PRZEMYSŁ CHEMICZNY

ORGAN CHEMICZNEGO INSTYTUTU BADAWCZEGO I POLSKIEGO TOWARZYSTWA CHEMICZNEGO
WYDAWANY Z ZASIŁKIEM WYDZIAŁU NAUKI MINISTERSTWA WYZNAŃ RELIGIJNYCH I OŚWIECENIA PUBLICZNEGO

ROCZNIK XIX LISTOPAD — GRUDZIEŃ 1935 11—12

REDAKTOR: PROF. DR. KAZIMIERZ KLING SEKRETARZ: DR. LECH SUCHOWIAK

Badania nad wpływem nitrozwiązków aromatycznych na stałość estrów kwasu azotowego

Étude sur l'influence des nitrocomposés aromatiques sur la stabilité des éthers (sels) nitriques

TADEUSZ URBAŃSKI, BOLESŁAW KWIATKOWSKI i WŁADYSŁAW MIŁADOWSKI

Zakład Technologji Materjałów Wybuchowych Politechniki Warszawskiej

Nadeszło 28 czerwca 1935

Wstęp.

Pomiędzy mieszaninami, mającemi w dziedzinie materjałów wybuchowych duże znaczenie praktyczne istnieje wielka liczba mieszanin, których głównym składnikiem jest ester kwasu azotowego taki jak: nitroceluloza, nitrogliceryna, nitropentaerytryt (t. zw. pentryt).

Poza tym głównym składnikiem i ewentualnie substancjami nieorganicznemi, mieszaniny mogą zawierać szereg substancyj organicznych, odgrywających rolę stabilizatorów, żelatynizatorów lub też składników aktywnych pod względem wybuchowym. Do tych ostatnich należą naprzykład nitrozwiązki aromatyczne.

Rzeczywiście znane są od wielu lat dynamity, które obok nitrogliceryny zżelatynowanej zawierają nitrozwiązki aromatyczne, znane są też szeroko górnicze materjały wybuchowe przeważnie amonosaletrzane, zawierające niewielką ilość nitrogliceryny niezżalatynowanej obok nitrozwiązków, wreszcie znane są prochy, które prócz bawełny strzelniczej i ewentualnie nitrogliceryny zawierać mogą pewne nitrozwiązki aromatyczne (trójnitro-- i dwunitrotoluen, nitroksyleny, trójnitroanizol).

Ostatnio zostały opatentowane przez Naouma[1]) i niezależnie od niego w tym samym czasie zbadane były przez jednego z autorów pracy niniejszej[2]) mieszanki topliwe, utworzone z nitropentaerytrytu i nitrozwiązków aromatycznych.

Pomimo szerokiego zastosowania praktycznego mieszanin, zawierających nitrozwiązki aromatyczne obok estrów kwasu azotowego, brak jednak w literaturze jakichkolwiek ściślejszych danych o wpływie nitrozwiązków aromatycznych na wspomniane estry.

Jedynie sporadyczne wzmianki[3]) wskazują na to, że nitrozwiązki w prochu bezdymnym odgrywać mogą rolę stabilizatorów i rzeczywiście utarte jest powszechnie mniemanie, nie oparte jednak na bardziej systematycznych pracach, że dodanie nitrozwiązków do nitrocelulozy podnosi stałość tej ostatniej.

Tymczasem autorzy pracy niniejszej, badając stałość mieszanki topliwej, składającej się z nitropentaerytrytu i trójnitrotoluenu względnie dwunitrobenzenu znaleźli, że stałość tej mieszanki określana w temperaturze 110 — 132° (ogrzewanie aż do ukazania się tlenków azotu, ewentualnie w obecności papierka wskaźnikowego — metylofioletowego) jest wyraźnie gorsza niż samego nitropentaerytrytu. Obserwacja ta została całkowicie potwierdzona dalszemi badaniami, prowadzonemi z substancjami specjalnie oczyszczanemi[4]).

Celem wyjaśnienia, czy mamy tu do czynienia ze zjawiskiem, dotyczącym wyłącznie nitropentaerytrytu, czy też ze zjawiskiem ogólnem, właściwem wszystkim azotanom organicznym, autorzy zbadali również[5]) wpływ nitrozwiązków na estry następujące:

nitrocelulozę o zawartości 13,42% N,
nitromannit,
nitroglicerynę,

określając potencjometrycznie kwasowość (P_H) produktów, wydzielających się z takich mieszanin przy ogrzewaniu w temperaturze 100 — 120°.

Te wstępne doświadczenia potwierdziły poprzednią obserwację, wykazując, że stałość nitropentaerytrytu zmniejsza się pod wpły-

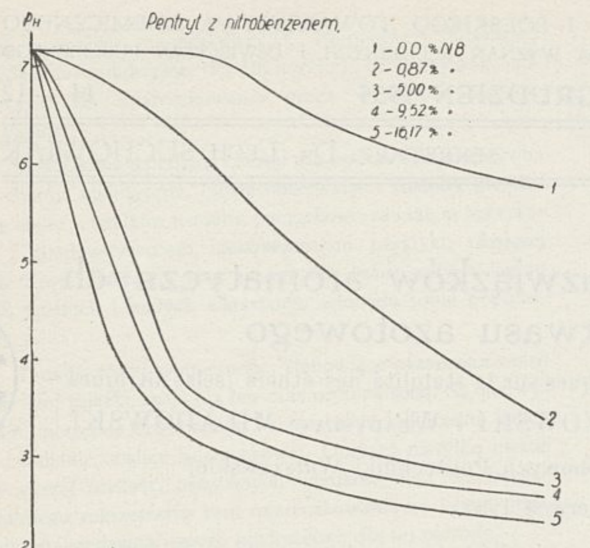
[1]) Dynamit A. G. vorm. Alfred Nobel. Pat. niem. 500 884 (1930).

[2]) T. Urbański. Roczniki Chem. **13**, 399, (1933); **14**, 925 (1934); **15**, 191 (1935).

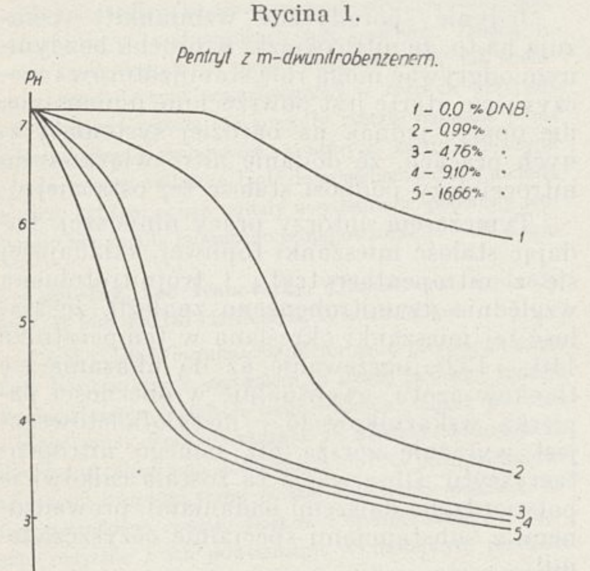
[3]) np. E. Colver. High Explosives, str. 274, London, 1928.

[4]) T. Urbański i B. Kwiatkowski. Referat na III Zjeździe Chemików, Przemysł Chem. **17**, 170 (1933).

[5]) T. Urbański i B. Kwiatkowski. loc. cit.



Rycina 1.



Rycina 2.

wem nitrozwiązków takich jak dwunitrobenzen, trójnitrobenzen, nitrotoluen, dwunitrotoluen, trójnitrotoluen, dwunitroksylen.

Przeciwnie — te same nitrozwiązki wyraźnie podnoszą stałość nitrocelulozy. Oddziaływanie nitrozwiązków na nitroglicerynę i nitromannit należało uznać raczej za obojętne.

Obserwacja ta, wykazująca nieoczekiwaną różnicę między azotanem pentaerytrytu z jednej strony a szeregiem azotanów o budowie bądź łańcuchowej, bądź pierścieniowo-łańcuchowej (azotany celulozy) z drugiej strony wymagała bardziej szczegółowego zbadania.

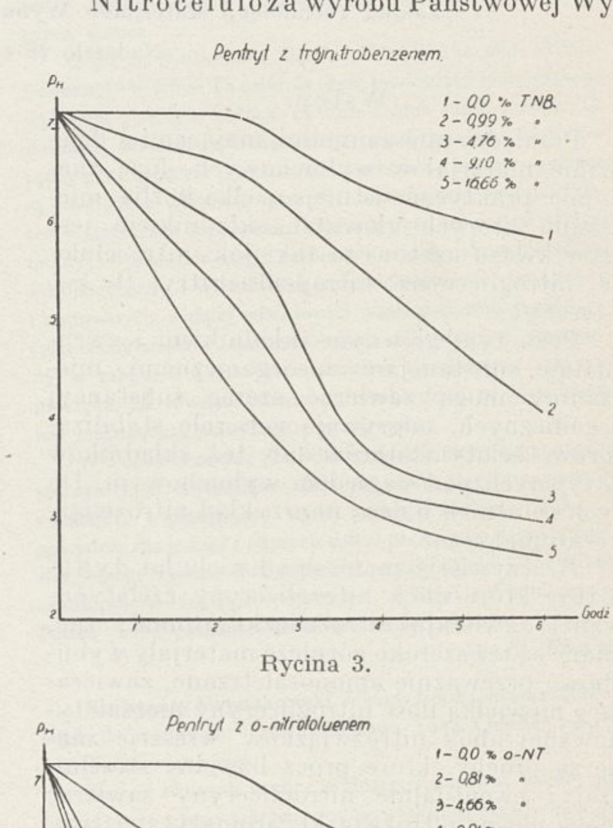
Celem pracy niniejszej było właśnie ostateczne uwydatnienie różnicy, jaką w warunkach doświadczeń (t. j. przy ogrzewaniu mieszanin z nitrozwiązkami w 110 — 120°) wykazuje nitropentaerytryt w porównaniu z pozostałemi wzmiankowanemi estrami kwasu azotowego.

Część doświadczalna.

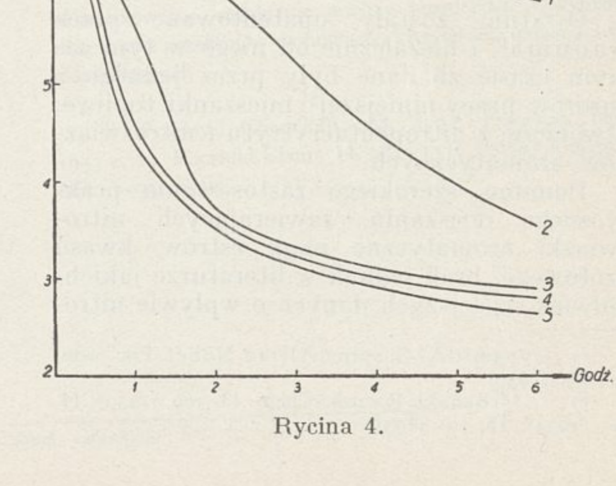
Substancje użyte do doświadczeń były przyrządzone w sposób dający rękojmię jaknajlepszej czystości.

Nitroglicerynę przyrządzono przez nitrowanie chemicznie czystej gliceryny w temperaturze 0 — 5°. Po dokładnem przemyciu i wysuszeniu wykazywała ona temperaturę krzepnięcia ok. 12,5°. Wytrzymała doskonale próbę Abla.

Nitroceluloza wyrobu Państwowej Wy-



Rycina 3.



Rycina 4.

twórni Prochu w Pionkach była odkredowana zapomocą CO_2, przepuszczanego przez zawiesinę nitrocelulozy w wodzie. Zawartość azotu wynosiła 13,24% *N*.

Przed doświadczeniem była suszona 6 *godz* w 50°.

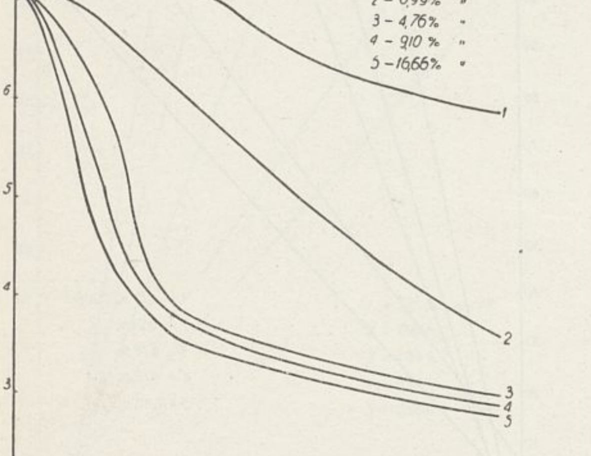
Nitropentaerytryt otrzymano zwykłym sposobem przez nitrowanie czystego pentaerytrytu. Po znitrowaniu oczyszczono kilkakrotną krystalizacją z acetonu. Temperatura topnienia — 140°.

Nitrozwiązki aromatyczne stałe oczyszczono wielokrotną krystalizacją z alkoholu. Ciekłe (nitrobenzen i *o*-nitrotoluen) — dystylacją. Substancje te wykazywały następujące stałe:

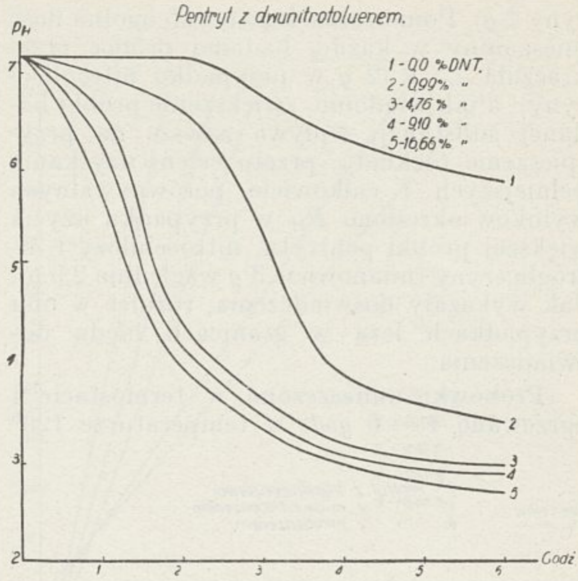
	Temp. topnienia	Temp. wrzenia	Pochodzenie
nitrobenzen . .	—	208°	z benzenu
m—dwunitrobenzen	89	—	Kahlbaum
s—trójnitrobenzen	122	—	z trójnitrotoluenu
o—nitrotoluen . .	—	229°	Kahlbaum
p—nitrotoluen . .	52	—	Merck
1.2.4—dwunitrotoluen .	69	—	z p-nitrotoluenu
α—trójnitrotoluen .	81	—	„Nitrat"

Pozatem wszystkie nitrozwiązki przed użyciem do doświadczeń były badane na zawartość wolnych kwasów przez wygotowywanie w wodzie i oznaczanie P_H tej wody. Próba wykazała, że były one zupełnie wolne od kwasów. Wreszcie zbadano ich stałość potencjometrycznie i sposobem Talianiego. Wyniki podane są w załączonych tablicach.

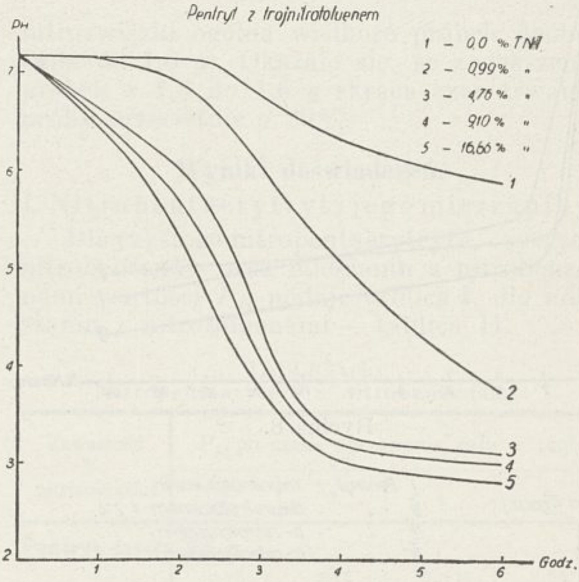
Oznaczenie stałości mieszanin wykonano dwoma sposobami:



Rycina 5.



Rycina 6.



Rycina 7.

1° przez określenie P_H metodą Hansena[6]),

2° metodą Talianiego w modyfikacji Goujona[7]).

Sposób Hansena. Zgodnie z radą de Bruina[8]) badaną próbkę umieszczano w probówce z zamknięciem hydraulicznem, służącej do próby Bergmanna i Juncka (sposób ten przyjęty jest przez Laboratorjum Centralne Państw. Wytw. Prochu w Pionkach).

We wszystkich doświadczeniach brano tyle substancji, by ilość estru kwasu azotowego wynosiła 2,5 *g* (w przypadku nitroglice-

6) N. L. Hansen. Dansk Artilleri Tidskrift 12, 129 (1925).

7) Goujon. Mém. de l'Artill. Française 8, 837 (1929).

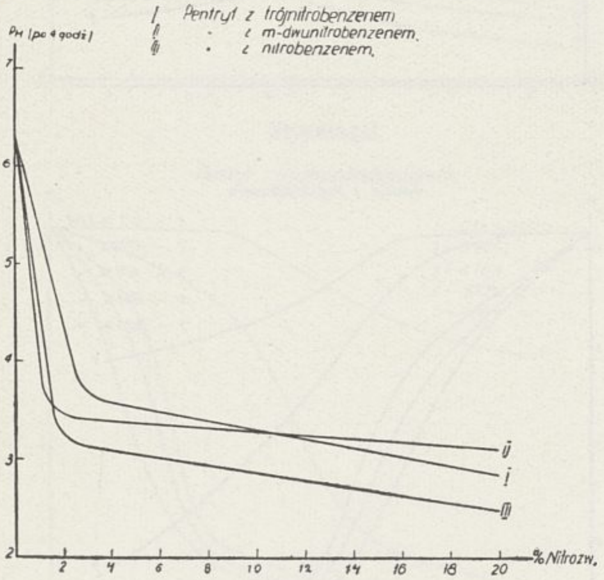
ryny 2 *g*). Ponieważ w ten sposób ogólna ilość mieszaniny w każdej badanej próbce przekraczała 2,5 *g* (2 *g* w przypadku nitrogliceryny), a jak wiadomo, zwiększenie próbki badanej substancji wpływa zawsze na przyspieszenie rozkładu, przeto celem uzyskania pełniejszych i całkowicie porównywalnych wyników określono P_H w przypadku użycia większej próbki pentrytu, nitrocelulozy i nitrogliceryny (mianowicie 3 *g* względnie 2,5 *g*). Jak wykazały doświadczenia, różnice w obu przypadkach leżą w granicach błędu doświadczenia.

Probówki umieszczono w termostacie i ogrzewano 1 — 6 *godz* w temperaturze 120⁰ (w przypadku nitrogliceryny i jej mieszanek— 110⁰, gdyż w 120⁰ rozkład jest zbyt energiczny). Woda użyta do doświadczeń miała $P_H = 7{,}00 \pm 0{,}05$.

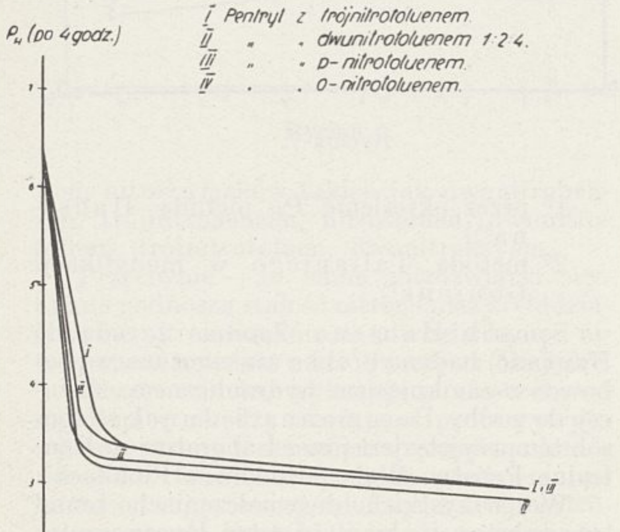
Po wyjęciu probówek z termostatu do wnętrza probówek wlewała się z kielicha woda, tworząca hydrauliczne zamknięcie. Następnie spłókiwano kielich i dolewano wodę do miarki (50 cm^3), skłócano silnie zawartość probówki z wodą, wodę po odstaniu się dekantowano i oznaczano jej kwasowość potencjometrem Cambridge Instrument Co.

Sposób Talianiego był stosowany we-

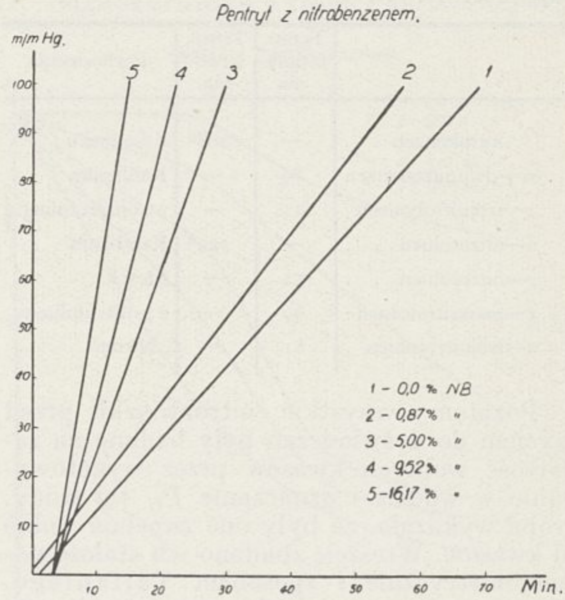
[8]) Communiqué de la S. A. N. Fabriques Néerlandaises d'Explosifs, Nr. 6.



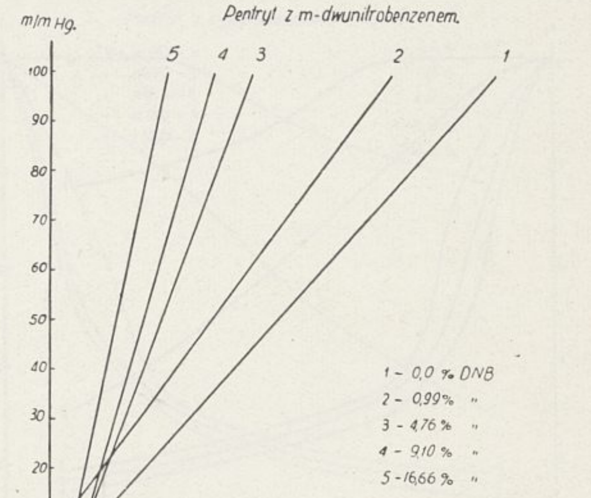
Rycina 8.



Rycina 9.



Rycina 10.



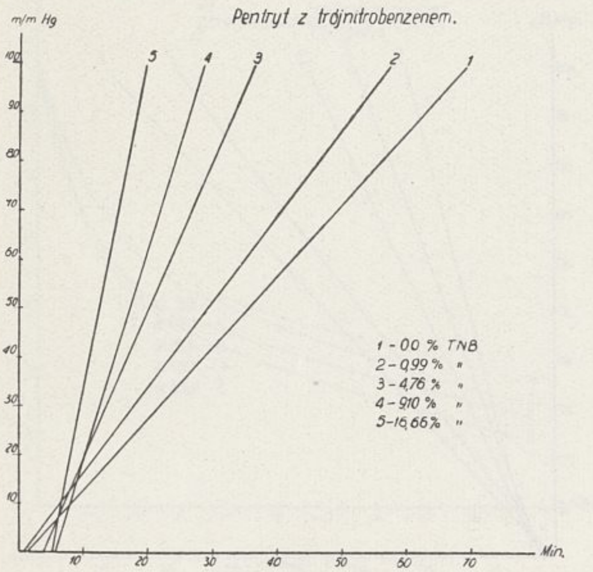
Rycina 11.

dług opisu Goujona w temperaturze 134,5± ±0,1°. Do każdego doświadczenia brano taką ilość mieszanki by zawierała 1,3 *g* estru kwasu azotowego.

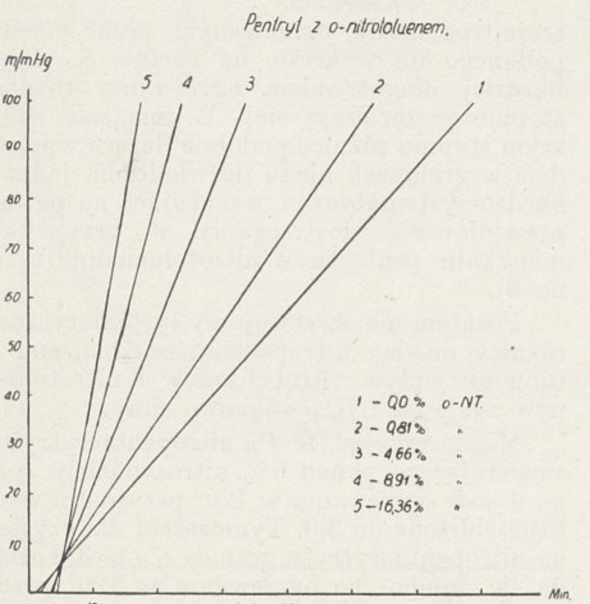
Po umieszczeniu badanej próbki w ampułce ogrzewano ją przez 10 *min* celem wysuszenia, poczem łączono z manometrem i notowano co 5 *min* prężność produktów gazowych w ampułce. Próbę prowadzono do osiągnięcia prężności 100 *mm* słupa rtęci.

Nitrogliceryna i jej mieszanki były badane tym sposobem w niższej temperaturze (110°), gdyż w 134,5° ulegały bardzo szybkiemu rozkładowi.

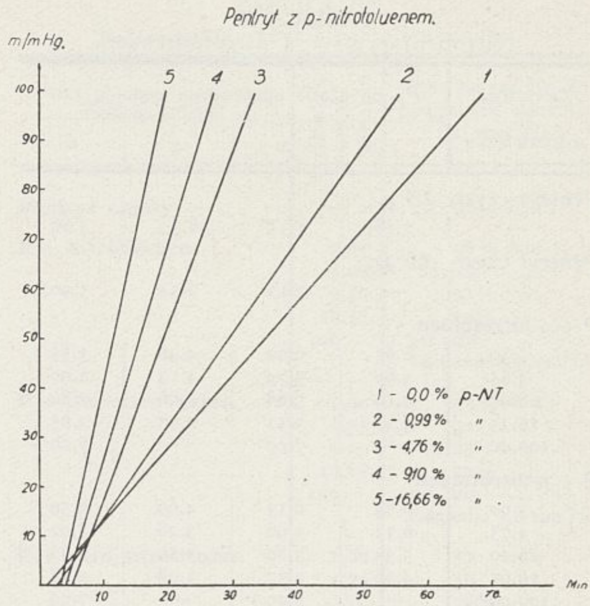
Podobnie jak przy oznaczaniu P_H zbadano czyste estry kwasu azotowego w ilości 1,3 *g* oraz 1,6 *g* (w mieszankach bogatych w



Rycina 12.



Rycina 13.



Rycina 14.

nitrozwiązki ogólna wielkość próbek dochodziła do 1,6 *g*). Okazało się, że zwiększenie próbek z 1,3 do 1,6 *g* skraca czas trwania próby przeciętnie o 20%.

Wyniki doświadczeń.

I. Nitropentaerytryt i jego mieszaniny.

Dla czystego nitropentaerytrytu, czystych nitrobenzenów oraz mieszanin z nitrobenzenami wartości P_H podaje tablica I, dla mieszanin z nitrotoluenami — tablica II.

TABLICA I.
Nitropentaerytryt z nitrobenzenami.

Zawartość % nitrozwiązku	P_H po czasie ogrzewania *godz* w 120°			
	1	2	4	6
Pentryt czysty 2,5 g.				
—	7,18	7,15	6,33	5,86
Pentryt czysty 3,0 g.				
—	—	7,13	6,34	5,90
P*) + nitrobenzen				
0,85	6,80	6,25	4,75	3,63
5,00	5,59	3,72	3,09	2,80
9,50	5,01	3,50	2,85	2,67
16,15	4,15	3,21	2,64	2,42
100,00	—	7,00	—	7,00
P + *m*-dwunitrobenzen				
1,00	6,94	6,46	4,03	3,50
4,75	6,42	4,08	3,43	3,07
9,10	6,05	3,87	3,26	2,97
16,65	5,15	3,78	3,20	2,90
100,00	—	7,00	—	7,00
P + *s*-trójnitrobenzen				
1,00	6,88	6,67	5,40	4,14
4,75	6,54	6,06	3,59	3,24
9,10	6,20	5,38	3,31	3,00
16,65	5,80	4,49	3,02	2,66
100,00	—	7,00	—	7,00

*) Pentryt

TABLICA II.
Nitropentaerytryt z nitrotoluenami.

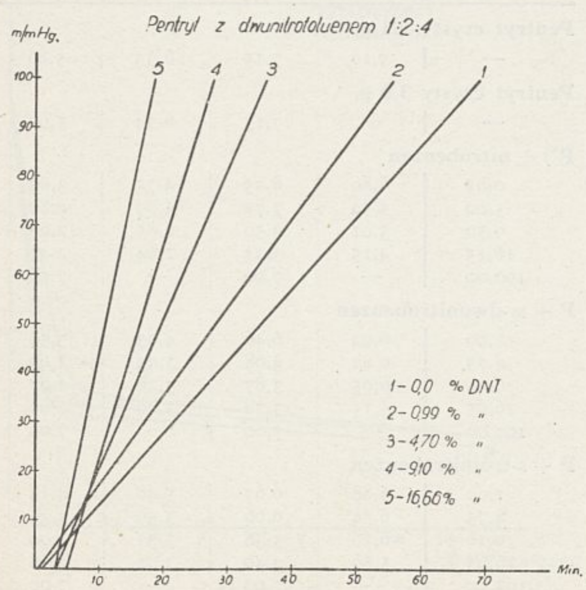
Zawartość % nitrozwiązku	P_H po czasie ogrzewania *godz* w 120⁰			
	1	2	4	6
Pentryt czysty 2,5 g.				
—	7,18	7,15	6,33	5,86
Pentryt czysty 3,0 gr.				
—	—	7,13	6,34	5,90
P + *o*-nitrotoluen				
0,80	6,61	6,00	4,48	3,55
4,65	5,60	3,74	3,13	2,90
8,90	4,64	3,68	3,00	2,82
16,35	4,40	3,51	2,93	2,65
100,00	—	7,00	—	7,00
P + *p*-nitrotoluen				
1,00	6,84	6,13	4,66	3,59
4,75	6,12	3,90	3,28	3,02
9,10	5,34	3,80	3,19	2,92
16,65	4,66	3,57	3,08	2,78
100,00	—	7,00	—	7,00
P + 1 . 2 .4-dwunitrotoluen				
1,00	6,98	6,60	3,90	3,44
4,75	6,61	4,45	3,23	3,00
9,10	6,30	4,20	3,13	2,90
16,65	5,79	3,98	3,04	2,75
100,00	—	7,00	—	7,00
P + α-trójnitrotoluen				
1,00	7,13	6,90	5,07	3,74
4,75	6,64	6,06	3,35	3,10
9,10	6,54	5,70	3,23	3,03
16,65	6,47	5,34	3,04	2,82
100,00	—	7,00	—	7,00

Na wykresach (rycina 1 — 7) zaznaczone są P_H mieszanin o różnej zawartości jednego i tego samego (na danym rysunku) nitrozwiązku.

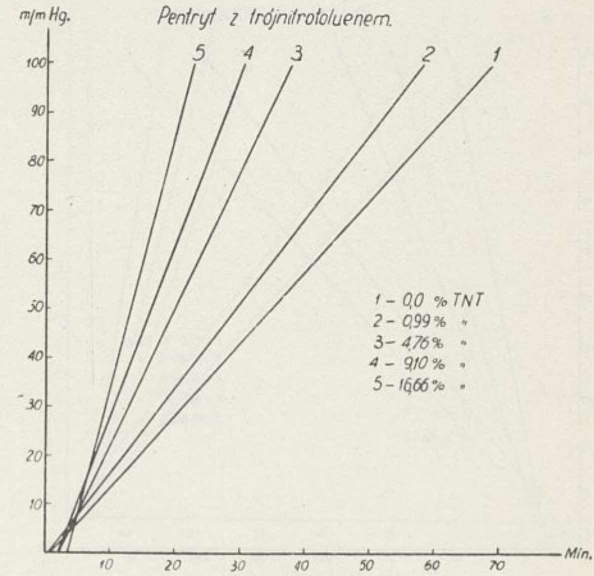
Z wykresów tych i liczb tablicy I i II staje się widoczne, że dodatek wszystkich zbadanych nitrozwiązków wpływa ujemnie na stałość nitropentaerytrytu. Obniżenie stałości nitropentaerytrytu jest tem znaczniejsze, im więcej nitrozwiązku zawiera mieszanina, przyczem ten wpływ ilości nitrozwiązku daje się najsilniej zauważyć w czasie pierwszych godzin ogrzewania próbek.

Zarazem wydaje się, że destabilizujący wpływ nitrozwiązków jest najsłabszy w przypadku trójnitrowych pochodnych benzenu i toluenu, silniejszy — w przypadku dwunitrowych. a najsilniejszy w przypadku jednonitrowych pochodnych. Różnica w destabilizującem działaniu tych nitrozwiązków daje się zaobserwować przedewszystkiem w czasie pierwszych godzin ogrzewania.

Widoczne są one naprzykład przy porównywaniu mieszanin z ok. 9% jedno-, dwu- i trójnitrobenzenu, ogrzewanych przez 4 *godz*, podanego na wykresie na rycinie 8. (Przy bardziej długotrwałem ogrzewaniu różnice stopniowo zacierają się). W znacznie słabszym stopniu różnice podobne (leżące wprawdzie w granicach błędu doświadczeń, jednak bardzo systematyczne, wskazujące na pewną prawidłowość) dostrzegamy w przypadku mieszanin pentrytu z nitrotoluenami (rycina 9).



Rycina 15.



Rycina 16.

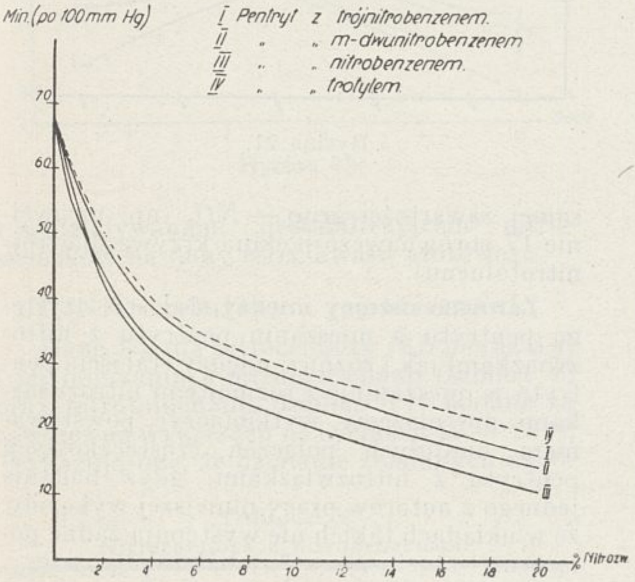
Pozatem nie obserwujemy systematycznej różnicy między nitropochodnemi benzenu a toluenu: wpływ nitrobenzenów i nitrotoluenów zdaje się być jednakowo silny.

Można przyjąć, że P_H nitropentaerytrytu, zawierającego ponad 5% nitrozwiązków już po 4 *godz* ogrzewania w 120⁰ przyjmuje wartości zbliżone do 3,0. Tymczasem dla czystego nitropentaerytrytu granicę $P_H = 3{,}0$ osiąga się dopiero po ogrzewaniu w 120⁰ przez 20 *godz*, jak to wykazały następujące badania:

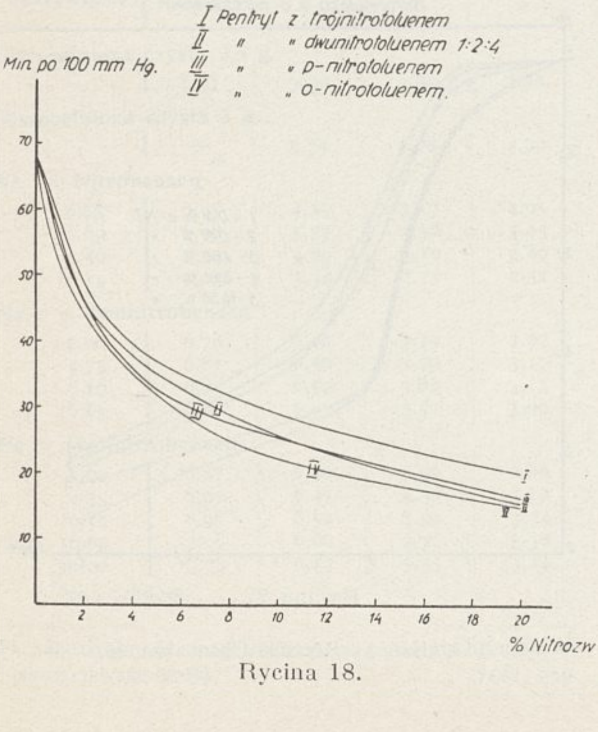
P_H po upływie 10 *godz* $P_H = 4{,}04$
16 *godz* $P_H = 3{,}50$
20 *godz* $P_H = 2{,}98$.

Czyste nitrozwiązki nie ujawniają w tych warunkach żadnego rozkładu (P_H po 6 *godz* wynosi 7,00).

Próby stałości wykonane metodą Talianiego potwierdziły w zupełności spostrzeżenie o ujemnym wpływie nitrozwiązków aromatycznych na stałość nitropentaerytrytu. Obserwowano tu jedynie sam początek rozkładu mieszanek, gdyż dla osiągnięcia prężności 100 *mm* słupa *Hg* ogrzewanie nie trwało dłużej niż 70 *min*.



Rycina 17.



Rycina 18.

TABLICA III.

Nitropentaerytryt z nitrobenzenami.

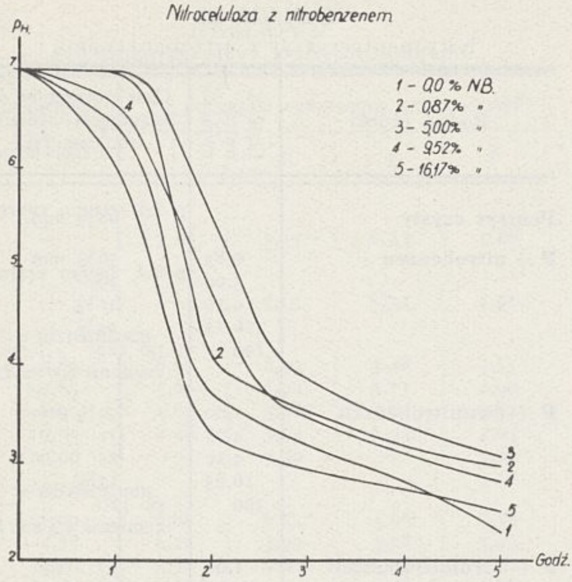
Rodzaj próbki	Ilość % nitro-związku	Czas potrzebny do osiągnięcia ciśnienia 100 *mm Hg*
Pentryt czysty	—	68½ *min*
P + nitrobenzen	0,85	56½ *min*
	5,00	29 „
	9,50	21½ „
	16,15	14½ „
	100	po 120 „ — ciśnienie 8,9 *mmHg*
P + dwunitrobenzen	1,00	52½ *min*
	4,75	31 „
	9,10	25 „
	16,65	17½ „
	100	po 120 „ — ciśnienie 3,8 *mm Hg*
P + *s*-trójnitrobenzen	1,00	57 *min*
	4,75	36 „
	9,10	28½ „
	16,65	19½ „
	100	po 120 „ — ciśnienie 1,3 *mm Hg*

TABLICA IV.

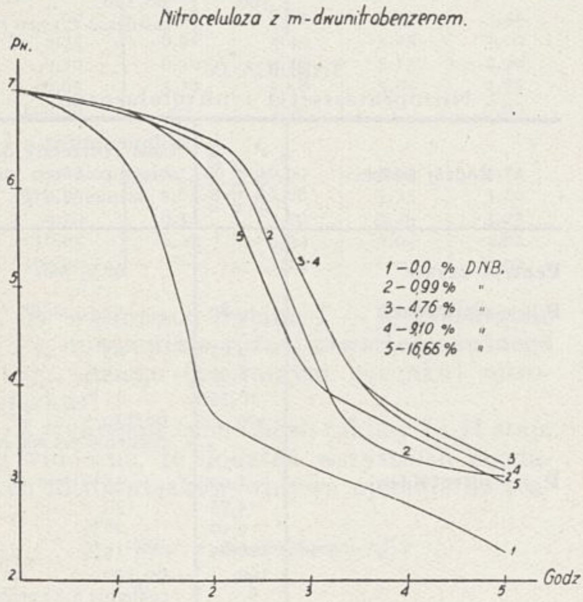
Nitropentaerytryt z nitrotoluenami.

Rodzaj próbki	Ilość % nitro-związku	Czas potrzebny do osiągnięcia 100 *mm* ciśnienia *Hg*
Pentryt czysty	—	68½ *min*
P + *o*-nitrotoluen	0,80	53 *min*
	4,65	33 „
	8,90	23½ „
	16,35	17½ „
	100	po 120 „ — ciśnienie 3,5 *mm Hg*
P + *p*-nitrotoluen	1,00	55½ *min*
	4,75	33 „
	9,10	26½ „
	16,65	19½ „
	100	po 120 „ — ciśnienie 8,8 *mm Hg*
P + 1.2.4-dwunitrotoluen	1,00	55 *min*
	4,75	35½ „
	9,10	27 „
	16,65	18½ „
	100	op 120 „ — ciśnienie 7,2 *mm Hg*
P + α-trójnitrotoluen	1,00	58 *min*
	4,75	37½ „
	9,10	30½ „
	16,65	22½ „
	100	po 120 „ — ciśnienie 7,7 *mm Hg*

Wykresy: na rycinach 10 — 16 podają bieg wzrostu ciśnienia gazowych produktów rozkładu mieszanin i czystego pentrytu w funkcji czasu. Jest rzeczą bardzo charakterystyczną, że wszędzie mamy do czynienia z zależnością wyrażoną linją prostą. Liczbowe dane zebrane są w tablicach III i IV. Nitro-



Rycina 19.

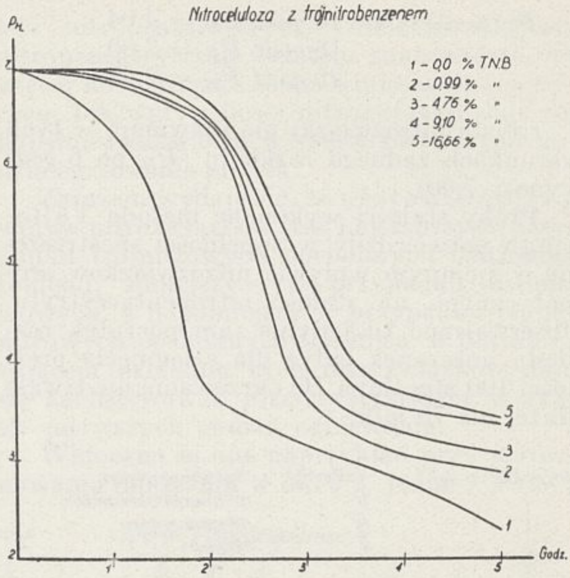


Rycina 20.

związki czyste, jak widać z tych danych, ulegają minimalnemu tylko rozkładowi w warunkach doświadczenia.

Porównanie liczb zestawionych w obu tablicach potwierdza obserwację, dokonaną z pomocą wyznaczenia P_H, że domieszka nitrozwiązków oddziaływa ujemnie na stałość pentrytu, przyczem wyżej nitrowane pochodne oddziaływują ujemnie (destabilizująco) w słabszym stopniu niż jedno- i dwunitrowe pochodne. Zjawisko to dosyć wyraźnie występuje w zestawieniu podanem na wykresach na rycinach 17 i 18.

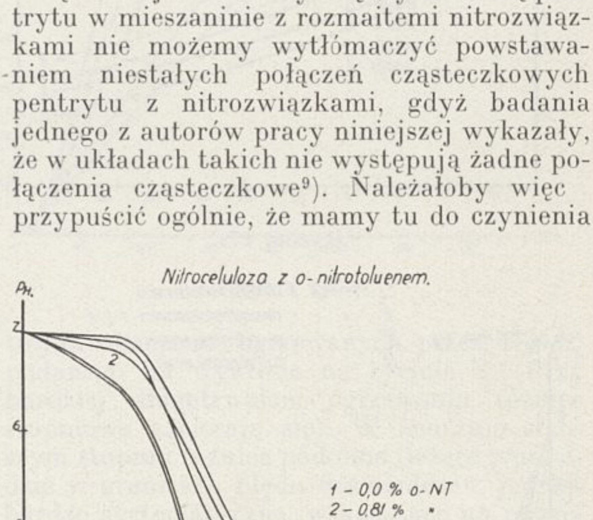
Zarazem wydaje się, że mieszanki, zawierające nitrotolueny posiadają nieco lepszą stałość, niż mieszanki z nitrobenzenami o tej



Rycina 21.

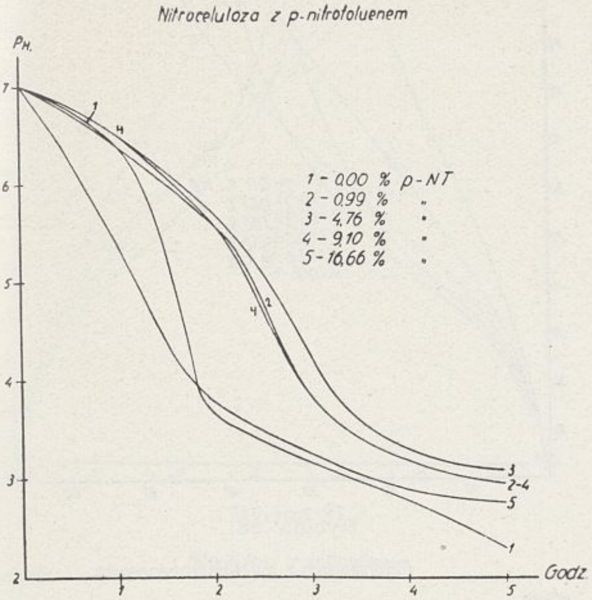
samej zawartości grup — NO_2 (np. na rycinie 17 porównawczo podana krzywa dla trójnitrotoluenu).

Zarówno różnicy między stałością czystego pentrytu a mieszanin pentrytu z nitrozwiązkami jak i różnicy między stałością pentrytu w mieszaninie z rozmaitemi nitrozwiązkami nie możemy wytłómaczyć powstawaniem niestałych połączeń cząsteczkowych pentrytu z nitrozwiązkami, gdyż badania jednego z autorów pracy niniejszej wykazały, że w układach takich nie występują żadne połączenia cząsteczkowe[9]). Należałoby więc przypuścić ogólnie, że mamy tu do czynienia



Rycina 22.

[9]) T. Urbański. Roczniki Chem. 13, 399 (1934); 14, 925 (1934).



Rycina 23.

z oddziaływaniem „destabilizującem" nitrozwiązków na dany ester kwasu azotowego.

II. Nitroceluloza i jej mieszanki.

Dane P_H dla nitrocelulozy (2,5 *g* oraz 3 *g*) i jej mieszanin z nitrobenzenami (tablica V) oraz nitrotoluenami (tablica VI) podane są również na wykresach na rycinach 19 — 25[10]). Wykazują one, że działanie zbadanych nitro-

TABLICA V.

Nitroceluloza z nitrobenzenami.

Zawartość % nitrozwiązku	P_H po czasie ogrzewania *godz* w 120°			
	1	2	4	5
Nitroceluloza czysta 2,5 g.				
—	6,41	3,70	2,80	2,28
Nitroceluloza czysta 3 g.				
—	—	3,75	2,78	2,20
Nc*) + Nitrobenzen				
0,85	6,95	4,39	3,17	2,95
5,00	6,98	5,52	3,36	3,05
9,50	6,64	4,70	3,10	2,80
16,15	6,03	3,30	2,73	2,52
Nc + *m*-dwunitrobenzen				
1,00	6,78	6,40	3,24	3,07
4,75	6,81	6,50	3,70	3,17
9,10	6,81	6,50	3,60	3,13
16,65	6,80	6,13	3,51	3,00
Nc + *s*-trójnitrobenzen				
1,00	6,87	6,40	3,06	2,89
4,75	6,91	6,47	3,30	3,10
9,10	6,98	6,52	3,54	3,34
16,65	7,00	6,66	3,70	3,38
30,00	6,78	6,17	3,55	3,24

*) Nitroceluloza

10) Wskutek silnego rozkładu po 5 godzinach próbki nie były ogrzewane dłużej.

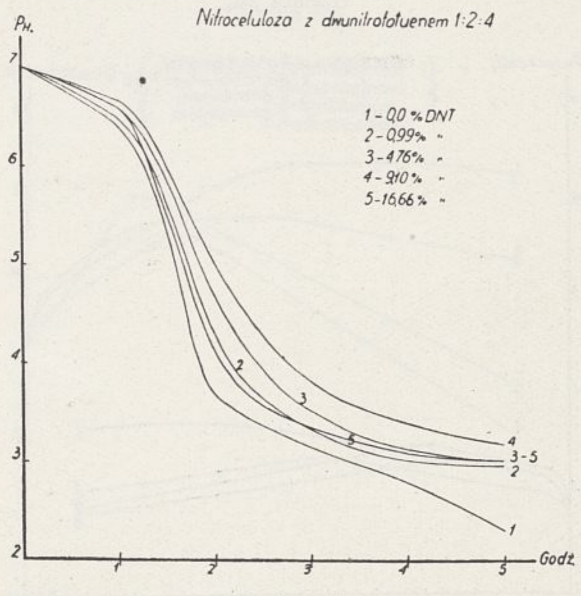
TABLICA VI.

Nitroceluloza z nitrotoluenami.

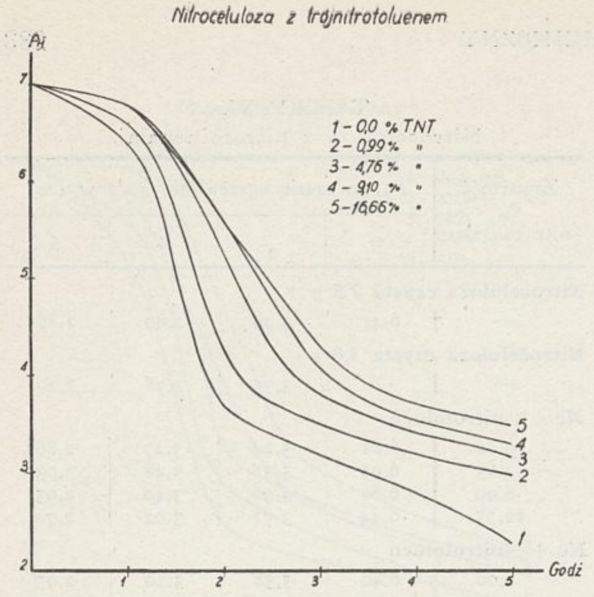
Zawartość % nitr związku	P_H po czasie ogrzewania *godz* w 120°			
	1	2	4	5
Nitroceluloza czysta 2,5 *g*				
—	6,41	3,70	2,80	2,28
Nitroceluloza czysta 3,0 *g*				
—	—	3,75	2,78	2,20
Nc + *o*-nitrotoluen				
0,80	6,81	5,24	3,27	2,86
4,65	6,95	5,38	3,48	3,03
8,90	6,86	4,96	3,40	2,95
16,35	6,44	3,71	3,02	2,72
Nc + *p*-nitrotoluen				
1,00	6,40	5,58	3,20	2,95
4,75	6,50	5,71	3,33	3,13
9,10	6,50	5,58	3,20	2,98
16,64	5,38	3,78	2,89	2,75
Nc + 1 . 2 . 4-dwunitrotoluen				
1,00	6,45	4,34	3,03	2,96
4,75	6,63	4,68	3,15	3,03
9,10	6,67	5,06	3,37	3,17
16,65	6,61	4,17	3,13	3,00
Nc + α-trójnitrotoluen				
1,00	6,60	4,26	3,20	2,96
4,75	6,81	5,31	3,37	3,15
9,10	6,82	5,61	3,54	3,34
16,65	6,76	5,59	3,74	3,52
30 00	6,63	4,49	3,42	3,33

związków na nitrocelulozę jest wprost przeciwne do wpływu tych nitrozwiązków na pentryt, a mianowicie jest działaniem stabilizującem.

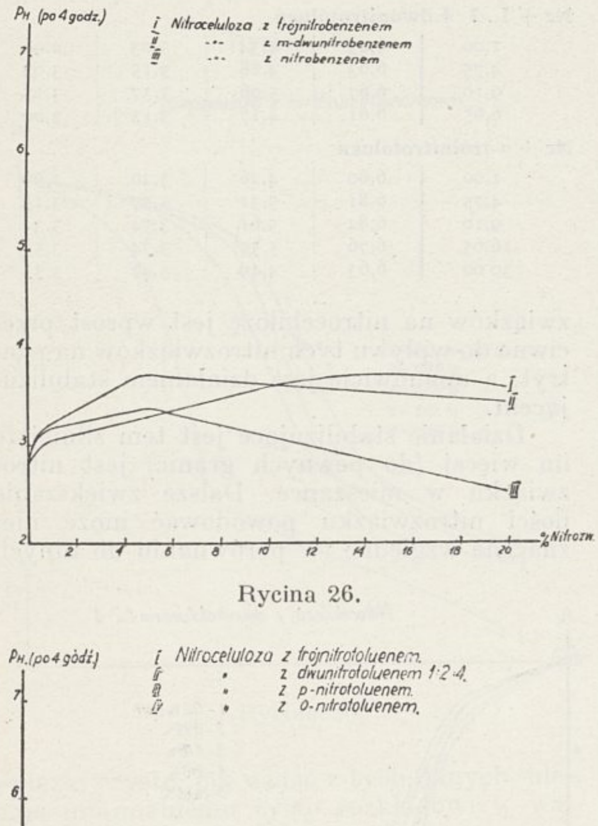
Działanie stabilizujące jest tem silniejsze im więcej (do pewnych granic) jest nitrozwiązku w mieszance. Dalsze zwiększanie ilości nitrozwiązku powodować może nieznaczne względne (w porównaniu do innych



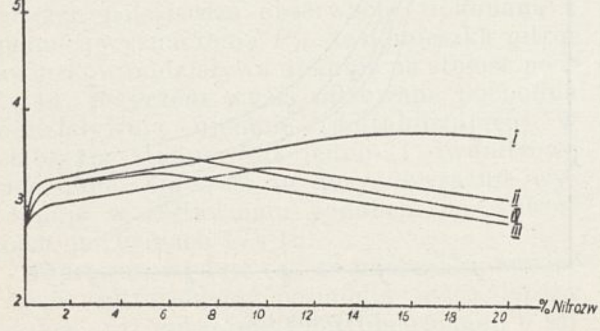
Rycina 24.



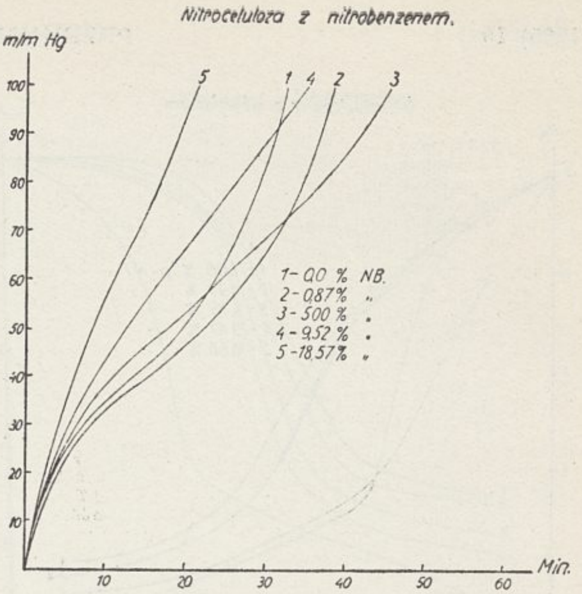
Rycina 25.



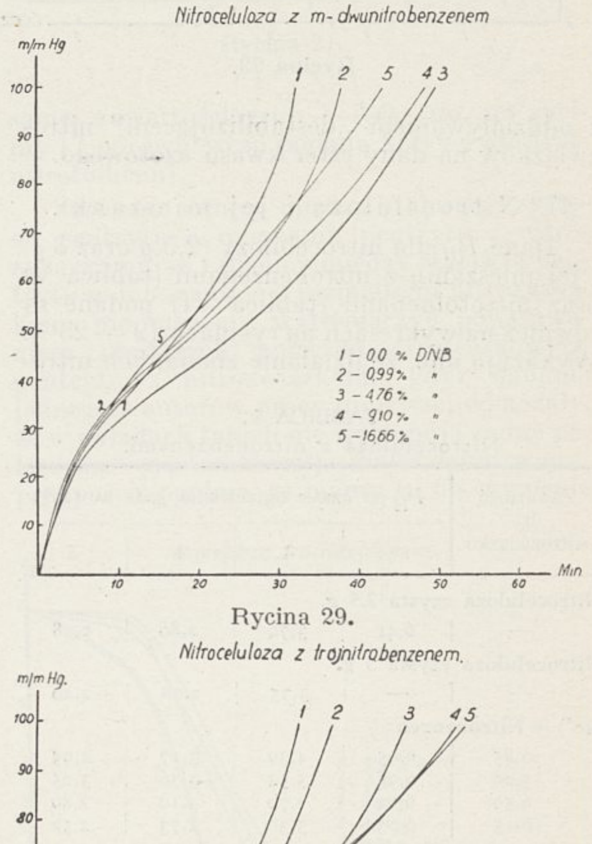
Rycina 26.



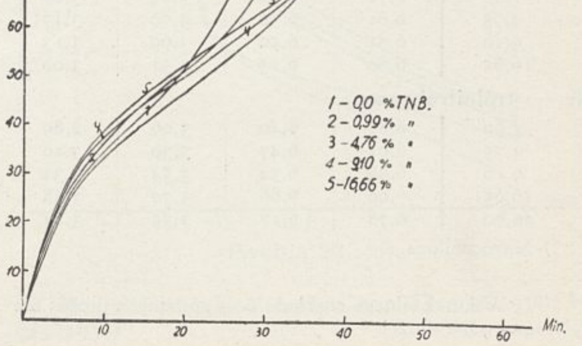
Rycina 27.



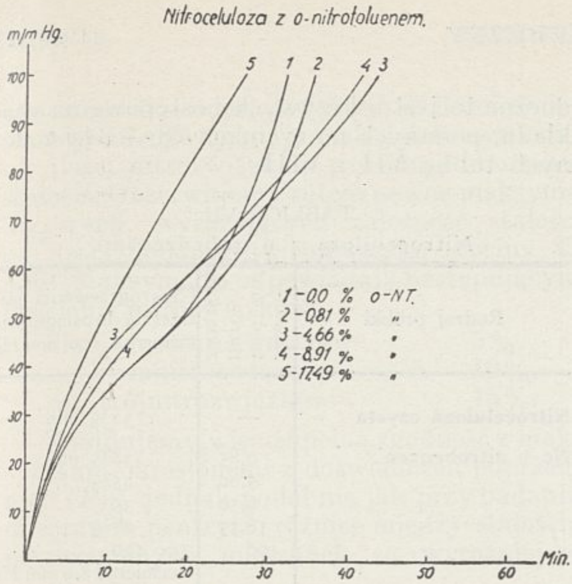
Rycina 28.



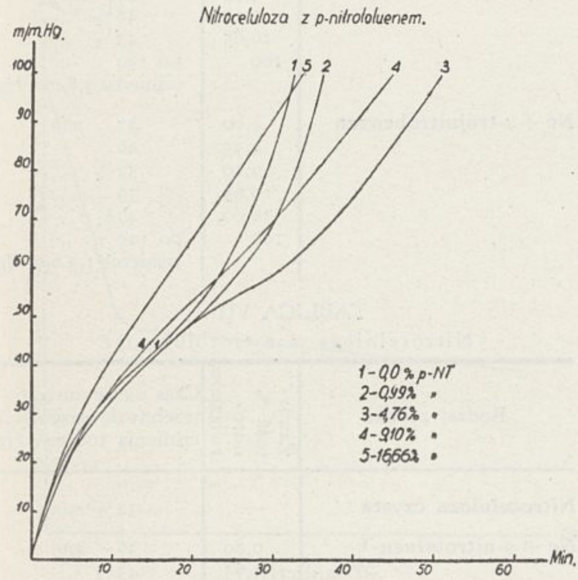
Rycina 29.



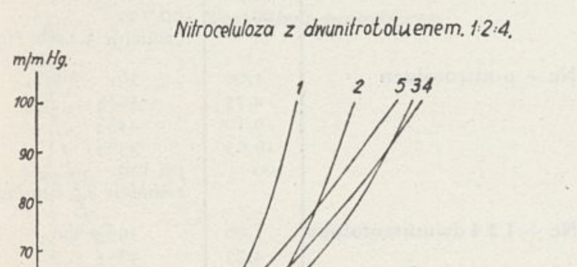
Rycina 30.



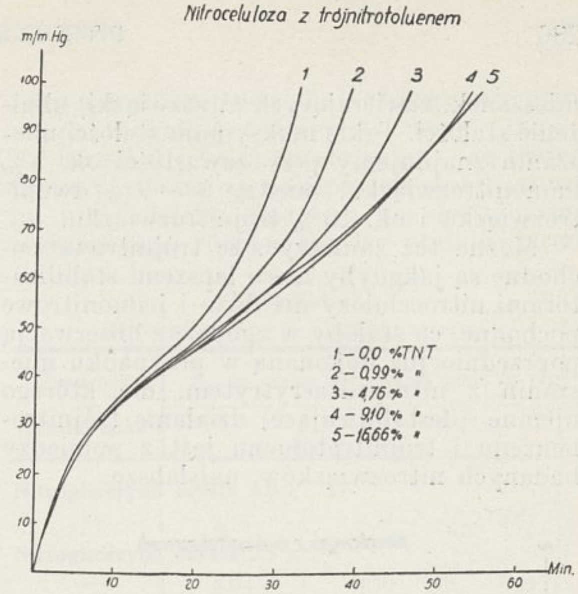
Rycina 31.



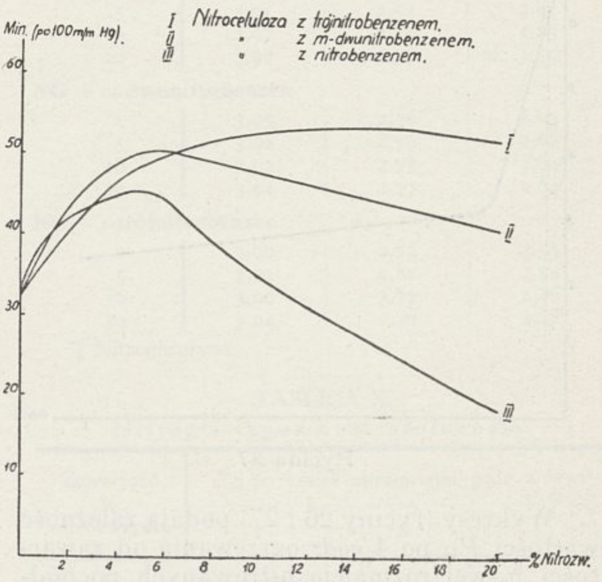
Rycina 32.



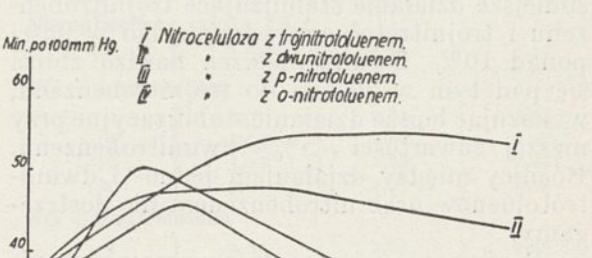
Rycina 33.



Rycina 34.



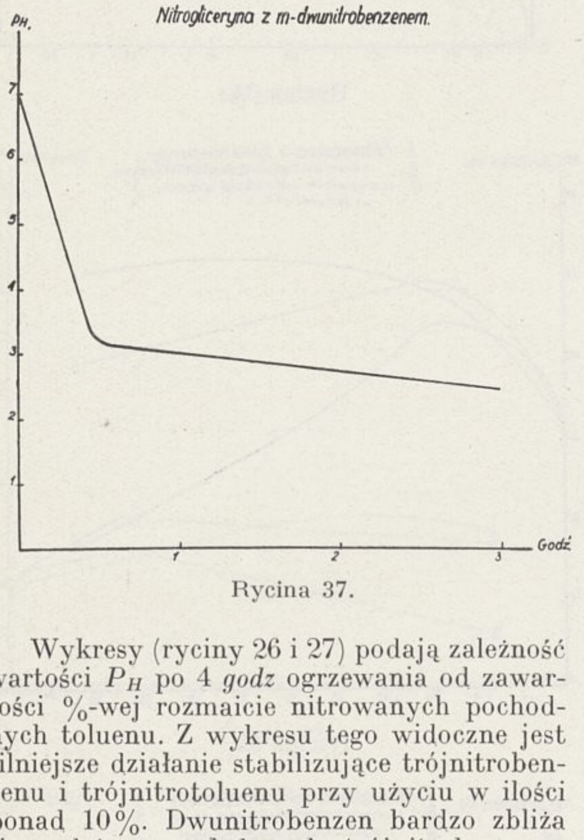
Rycina 35.



Rycina 36.

mieszanek, zawierających nitrozwiązki) obniżenie stałości. Takie maksymum stałości mieszanin znajdujemy przy zawartości ok. 5% mononitrozwiązku, między 5 — 9% dwunitrozwiązku i ok. 16% trójnitrozwiązku.

Można też zauważyć, że trójnitrowe pochodne są jakgdyby nieco lepszemi stabilizatorami nitrocelulozy niż dwu- i jednonitrowe pochodne, co stałoby w zgodzie z obserwacją poprzednio już dokonaną w przypadku mieszanin z nitropentaerytrytem, dla którego ujemne (destabilizujące) działanie trójnitrobenzenu i trójnitrotoluenu jest z pomiędzy badanych nitrozwiązków, najsłabsze.



Rycina 37.

Wykresy (ryciny 26 i 27) podają zależność wartości P_H po 4 *godz* ogrzewania od zawartości %-wej rozmaicie nitrowanych pochodnych toluenu. Z wykresu tego widoczne jest silniejsze działanie stabilizujące trójnitrobenzenu i trójnitrotoluenu przy użyciu w ilości ponad 10%. Dwunitrobenzen bardzo zbliża się pod tym względem do trójnitrobenzenu, wykazując lepsze działanie stabilizacyjne przy niższej zawartości (5%) dwunitrobenzenu. Różnicy między działaniem jedno- i dwunitrotoluenów oraz nitrobenzenem nie dostrzegamy.

Porównanie mieszanek, zawierających nitropochodne toluenu i benzenu wykazuje, że przy jednakowej zawartości grup—NO_2 przy krótkiem ogrzewaniu (do 2 *godz*) mieszanki z nitrotoluenami są bardziej stałe. Różnice jednak zacierają się bardzo znacznie przy dłuższem ogrzewaniu.

Badanie stałości metodą Talianiego mieszanek nitrocelulozy z nitrozwiązkami potwierdza prawidłowości znalezione przez wyznaczanie P_H: nitrozwiązki mają przeważnie wpływ stabilizujący na nitrocelulozę. Widoczne to jest z krzywych postępowania rozkładu, podanych na rycinach 28 — 34 i z danych tablic VII i VIII.

TABLICA VII.
Nitroceluloza z nitrobenzenami.

Rodzaj próbki	Zawartość % nitrozwiązków	Czas ogrzewania potrzebny do osiągnięcia ciśnien a 100 *mm Hg*
Nitroceluloza czysta	—	32½ *min*
Nc + nitrobenzen	0,85	38½ *min*
	5,00	45½ ,,
	9,50	35 ,,
	18,55	21½ ,,
	100	po 120 ,, — ciśnienie 8,9 *mm Hg*
Nc + *m*-**dwunitrobenzen**	1,00	38½ *min*
	4,75	50 ,,
	9,10	48½ ,,
	16,65	43½ ,,
	100	po 120 ,, — ciśnienie 3,8 *mm Hg*
Nc + *s*-**trójnitrobenzen**	1,00	37 *min*
	4,75	46 ,,
	9,10	52½ ,,
	16,65	53 ,,
	30,00	47½ ,,
	100	po 120 ,, — ciśnienie 1,3 *mm Hg*

TABLICA VIII.
Nitroceluloza z nitrotoluenami.

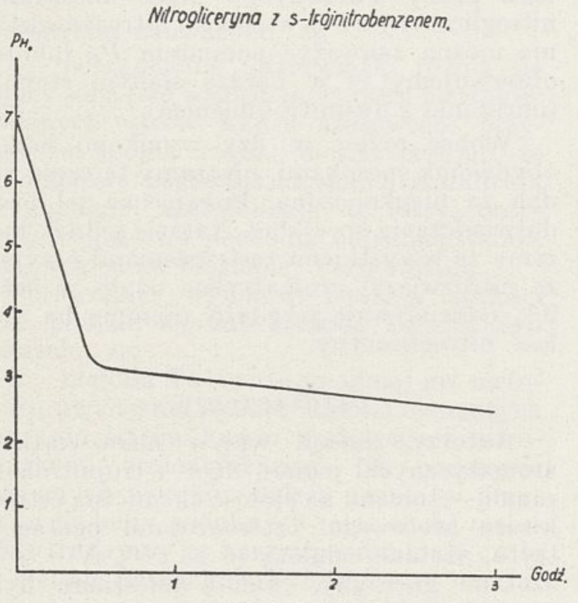
Rodzaj próbki	Zawartość % nitrozwiązków	Czas ogrzewania potrzebny do osiągnięcia ciśnienia 100 *mm Hg*
Nitroceluloza czysta	—	32½ *min*
Nc + *o*-**nitrotoluen**	0,80	36 *min*
	4,65	43½ ,,
	8,90	42 ,,
	17,50	27½ ,,
	100	op 120 ,, — ciśnienie 3,5 *mm Hg*
Nc + *p*-**nitrotoluen**	1,00	36 *min*
	4,75	50½ ,,
	9,10	44½ ,,
	16,65	33½ ,,
	100	po 120 ,, — ciśnienie 8,3 *mm Hg*
Nc + 1.2.4 dwunitrotoluen	1,00	39½ *min*
	4,75	47 ,,
	9,10	48 ,,
	16,65	45 ,,
	100	po 120 ,, — ciśnienie 7,2 *mm Hg*
Nc + *α*-**trójnitrotoluen**	1,00	38½ *min*
	4,75	46½ ,,
	9,10	53½ ,,
	16,65	55 ,,
	30,00	42½ ,,
	100	po 120 ,, — ciśnienie 7,7 *mm Hg*

Podobnie jak przy oznaczaniu stałości z pomocą P_H znajdujemy, że stałość początko-

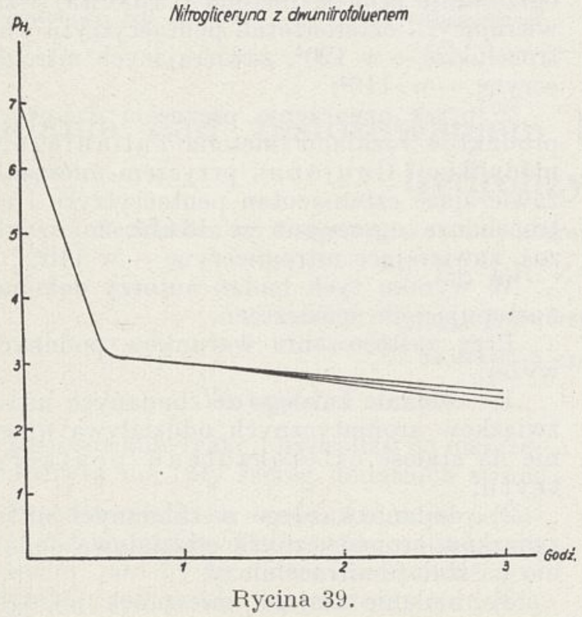
wo wzrasta w miarę zwiększania ilości dodawanego nitrozwiązku, jednak dalsze zwiększenie ilości nitrozwiązków powoduje obniżenie stałości. Obserwujemy zatem pewne maksyma krzywych, wyrażających zależność stałości od ilości dodanego nitrozwiązku (ryciny 35 i 36). Maksyma te odpowiadają następującym ilościom nitrozwiązków:

dla jednonitrozwiązków 5%,
,, dwunitrozwiązków 5 — 10%,
,, trójnitrozwiązków 15%.

Znajdujemy więc zupełną zgodność z maksymami, określonemi z doświadczeń poprzednich (P_H), jednak podobnie jak przy badaniu mieszanek pentrytu, różnice między stałością poszczególnych mieszanek są wyraźniejsze



Rycina 38.



Rycina 39.

przy użyciu metody Talianiego, niż przy użyciu metody potencjometrycznej.

Również i tutaj spostrzegamy, że trójnitrowe pochodne są najlepszemi stabilizatorami nitrocelulozy. Pozatem nie dostrzegamy wyraźniejszej różnicy między stabilizującem

TABLICA IX.

Nitrogliceryna z nitrobenzenami.

Zawartość % nitrozwiązku	P_H po czasie ogrzewania *godz* w 110^0		
	1	2	3
Nitrogliceryna czysta 2,0 *g*			
—	3,05	2,77	2,57
Nitrogliceryna czysta 2,5 *g*			
—	2,94	2,70	2,45
NG*) + nitrobenzen			
1	3,08	2,78	2,61
5	3,01	2,52	2,47
10	2,97	2,39	2,25
20	2,94	2,37	ok. 1,50
NG + *m*-dwunitrobenzen			
1	3,05	2,76	2,63
5	3,02	2,79	2,62
10	3,02	2,75	2,64
20	3,02	2,77	2,64
NG + *s*-trójnitrobenzen			
1	3,00	2,83	2,50
5	3,01	2,81	2,54
10	3,00	2,77	2,46
20	3,04	2,70	2,48

*) Nitrogliceryna

TABLICA X.

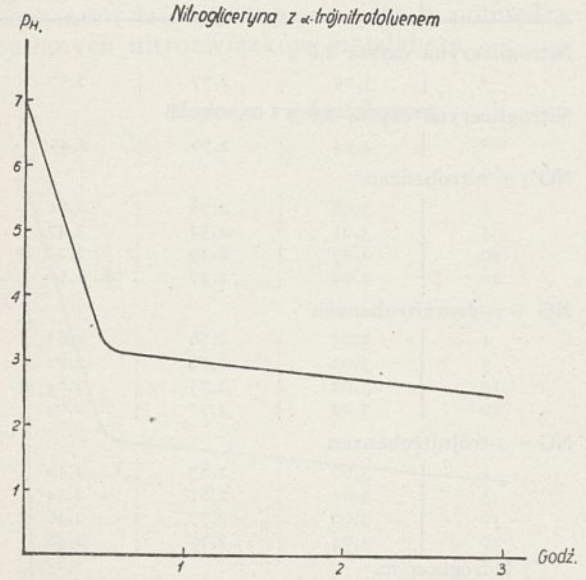
Nitrogliceryna z nitrotoluenami

Zawartość % nitrozwiązku	P_H po czasie ogrzewania *godz* w 110^0		
	1	2	3
Nitrogliceryna czysta 2,0 *g*			
—	3,05	2,77	2,57
Nitrogliceryna czysta 2,5 *g*			
—	2,94	2,70	2,45
NG + *o*-nitrotoluen			
1	3,01	2,83	2,53
5	3,03	2,80	2,48
10	3,03	2,83	2,48
20	3,01	2,77	2,52
NG + *p*-nitrotoluen			
1	3,03	2,62	2,49
5	2,92	2,51	2,26
10	3,00	2,58	2,45
20	3,37	2,87	2,62
NG + 1 . 2 . 4-dwunitrotoluen			
1	3,06	2,70	2,50
5	3,04	2,68	2,44
10	3,04	2,67	2,38
20	3,03	2,67	2,34
NG + α-trójnitrotoluen			
1	3,02	2,76	2,57
5	3,09	2,79	2,56
10	3,08	2,76	2,56
20	3,09	2,77	2,57

działaniem nitropochodnych benzenu i toluenu.

III. Nitrogliceryna i jej mieszanki.

Wartości P_H, otrzymane z ogrzewanej w 110° nitrogliceryny i jej mieszanin z nitrobenzenami podaje tablica IX, z nitrotoluenami — tablica X. Pozatem liczby te częściowo (dla mieszanin z dwu- i trójnitrowemi pochodnemi) przedstawione są na wykresach — ryciny 37 — 40.



Rycina 40.

Z liczb tych widać, że zbadane nitrozwiązki w większości przypadków nie oddziaływują na stałość nitrogliceryny. Obserwujemy jedynie pewne różnice między stałością czystej nitrogliceryny a jej mieszanek z *p*-nitrotoluenem (w ilości 5—10%), a szczególnie z nitrobenzenem (10 — 20%). Różnice te nie są jednak dostatecznie przejrzyste. Również nieco niższe liczby P_H wykazują mieszaniny z dwunitrotoluenem.

TABLICA XI

Nitrogliceryna czysta	—	100 *mm Hg*	po	230	*min*
„ z 5% nitrobenzenu	„	„		130	„
„ „ 20% „	„	„		100	„
„ „ 5% dwunitrobenzenu	„	„		197	„
„ „ 5% trójnitrobenzenu	„	„		175	„
„ „ 5% *o*-nitrotoluenu	„	„		130	„
„ „ 5% *p*-nitrotoluenu	„	„		145	„
„ „ 20% „ „	„	„	ok.	400	„
„ „ 5% dwunitrotoluenu	„	„		195	„
„ „ 5% trójnitrotoluenu	„	„		210	„

Obniżenie stałości nitrogliceryny przez dodanie do niej nitrobenzenu lub *p*-nitrotoluenu (w ilości 5%) dało się bardzo wyraźnie uwidocznić drogą próby Talianiego w 110° (tablica XI). Potwierdza się również zjawisko niezbyt wyraźnie zaznaczone przy pomiarze P_H, a występujące z dużą jaskrawością w próbie Talianiego: dodanie nitrobenzenu silnie obniża stałość przy użyciu dużej (20%) ilości tego nitrozwiązku, natomiast wysoka zawartość (20%) *p*-nitrotoluenu polepsza stałość, podczas gdy zawartość 5% tej ostatniej substancji pogarsza stałość nitrogliceryny. Wydaje się, że metoda Talianiego umożliwia bardzo silne zróżnicowanie niewielkich odcieni stałości mieszanin: różnice między stałością mieszanin, nieznacznie tylko zaznaczone przy pomiarze P_H, występują tutaj z większą intensywnością, podobnie jak to poprzednio obserwowaliśmy w przypadku mieszanek z nitrocelulozą, a częściowo z pentrytem.

Rzeczywiście, zjawiska niskiej wytrzymałości próby Talianiego przez mieszaniny nitrogliceryny z 5% wszelkich nitrozwiązków, nie można zauważyć pomiarem P_H lub też obserwujemy je w bardzo słabym stopniu (mieszanki z dwunitrotoluenem).

Wobec różnic między wynikami badań obydwoma sposobami, uważamy tę część badań za nieukończoną. Poświęcone jej będą doświadczenia specjalne. Narazie jednak możemy ze wszystkiemi zastrzeżeniami przyjąć, że nitrozwiązki aromatyczne użyte w ilości 5% oddziaływają jakgdyby ujemnie na stałość nitrogliceryny.

Streszczenie.

Autorzy zbadali wpływ nitrozwiązków aromatycznych: jedno-, dwu- i trójnitrobenzenu i — toluenu na stałość chemiczną estrów kwasu azotowego: czteroazotanu pentaerytrytu, azotanu celulozy (o 13,24% *N*) i trójazotanu gliceryny. Stałość mieszanin była oznaczona: 1° przez określenie kwasowości (P_H) produktów wydzielających się przy ogrzewaniu próbek (metoda Hansena) —zawierających czteroazotan pentaerytrytu i nitrocelulozę — w 120°, zawierających nitroglicerynę — w 110°;

2° przez oznaczenie prężności gazowych produktów rozkładu (metoda Talianiego w modyfikacji Goujona), przyczem mieszanki zawierające czteroazotan pentaerytrytu i nitrocelulozę ogrzewano w 134,5°, mieszanki zaś, zawierające nitroglicerynę — w 110°.

W wyniku tych badań autorzy dokonali następujących spostrzeżeń.

Przy zastosowaniu warunków podanych wyżej:

1) dodanie każdego ze zbadanych nitrozwiązków aromatycznych oddziaływa ujemnie na stałość czteroazotanu pentaerytrytu;

2) dodanie każdego ze zbadanych nitrozwiązków aromatycznych oddziaływa dodatnio na stałość nitrocelulozy;

3) badanie stałości mieszanek nitrogli-

ceryny z 5% nitrozwiązków aromatycznych metodą manometryczną wykazuje mniejszą stałość mieszanek niż czystej nitrogliceryny; potencjometryczne oznaczanie stałości nie daje tej samej odpowiedzi z wyjątkiem przypadku mieszaniny nitrogliceryny z nitrobenzenem; mieszanina ta wyróżnia się mniejszą stałością.

Te różnice w zachowaniu się poszczególnych estrów kwasu azotowego przy ogrzewaniu ich z nitrozwiązkami aromatycznemi są trudne do wytłumaczenia. Narazie skłonni jesteśmy przypisać je rozmaitej budowie estrów: — rozgałęzionej, z centralnym atomem węgla — czteroazotanu pentaerytrytu, łańcuchowej — nitrogliceryny i łańcuchowo-pierścieniowej, wysokocząsteczkowej budowie nitrocelulozy.

Pozatem zauważono, że

4) poszczególne nitrozwiązki różnią się między sobą pod względem wpływu na stałość zbadanych estrów kwasu azotowego, przyczem za ogólną regułę można przyjąć, że jednonitrowe pochodne najsłabiej stabilizują lub najsilniej destabilizują te estry, natomiast trójnitrowe pochodne najsilniej stabilizują, względnie najsłabiej destabilizują.

Porównanie wyników badania stałości przez pomiar P_H lub metodą Talianiego wykazało, że:

5) metoda Talianiego silniej niż metoda P_H uwydatnia różnice stałości rozmaitych mieszanin estrów kwasu azotowego z nitrozwiązkami aromatycznemi. Na podstawie uzyskanych wyników należy uznać (w przypadku badania podobnych mieszanek) metodę Talianiego za bardziej subtelną i czułą niż metodę potencjometryczną.

RÉSUMÉ.

Les auteurs ont examiné l'influence des composés nitroaromatiques: tels les mono-, di- et tri-nitrobenzène et -nitrotoluène sur la stabilité des éthers de l'acide nitrique, à savoir: le tétranitrate de pentaérythrite, le nitrate de cellulose (à 13,24% N) et le nitrate de glycérine. La stabilité était déterminée par les méthodes suivantes:

1° au moyen de l'examen potentiométrique de l'acidité des produits dégagés pendant le chauffage des échantillons de la nitrocellulose et du penthrite à 120° et de ceux de la nitroglycérine à 110° (méthode de Hansen);

2° par l'examen de la pression des produits gazeux dégagés pendant le chauffage (méthode Taliani modifiée par Goujon): les échantillons contenant le penthrite et la nitrocellulose étant chauffés à 134,5°, les échantillons contenant la nitroglycérine — à 110°.

Par suite de ces recherches les auteurs ont fait les observations suivantes:

1) L'addition de chacun des nitrocomposés aromatiques enumérés antérieurement diminue sensiblement la résistance du tétranitrate de pentaérythrite à la chaleur.

2) L'addition de ces nitrocomposés augmente la résistance de la nitrocellulose.

3) L'addition de 5% de nitrocomposés aromatiques semble diminuer (quelquefois en quantité négligeable) la résistance de la nitroglycérine. (Ce fait n'était constaté que par voie manométrique et dans un seul cas — pour les mélanges au nitrobenzène — par toutes les deux méthodes employées).

Les différences entre la façon de réagir des différents éthers nitriques pendant leur chauffage avec des nitrocomposés aromatiques sont très difficiles à expliquer. Elles sont probablement dues aux différences de la structure chimique des nitrates examinés: celle du penthrite — embranchée avec l'atome central de carbone, de la structure cyclique et contenant des chaînes longues — de la nitrocellulose et de la structure composée de chaînes courtes — de la nitroglycérine.

On a trouvé d'ailleurs que 4) les composés mononitrés sont généralement moins forts comme stabilisateurs et plus forts comme déstabilisateurs en comparaison avec les composés dinitrés et surtout trinitrés.

Ensuite, la comparaison des résultats obtenus par voie potentiométrique (PH) avec ceux que l'on obtient par la méthode de Taliani modifiée, permet de tirer la conclusion suivante:

5) la méthode de Taliani démontre d'une façon plus nette que la méthode potentiométrique les différences entre la résistance des échantillons examinés. Il nous semble que la méthode manométrique a l'avantage de donner des résultats plus différenciés et par conséquant plus précis.

Varsovie, Laboratoire des Éxplosifs
de l'École Polytechnique.

Badania nad zastosowaniem hydrotropji do przyśpieszenia hydrolizy iperytu

Recherches sur l'application de l'hydrotropie pour accélerer l'hydrolyse de l'ypérite

Dr. BR. ZAWADZKI

Zakład Fizjologji Uniwersytetu Józefa Piłsudskiego

Nadeszło 5 czerwca 1935 r.

Wstęp.

Zastosowanie reakcji hydrolizy do niszczenia iperytu ma cały szereg dodatnich stron.

Przedewszystkiem woda, która ją powoduje, jest najłatwiej dostępnym i najtańszym środkiem, jaki by tu można zastosować. Sama reakcja jest prosta, jej produkty stanowią nietrujący tiodiglikol i kwas solny, który w ilościach wchodzących tu w grę można z łatwością zobojętnić. Jednakże reakcja ta ma bardzo poważną stronę ujemną, mianowicie jest zbyt powolna. Gdyby więc udało się przyśpieszyć hydrolizę w takim stopniu, ażeby rozpad iperytu zachodził, zanim zdoła on wywrzeć swe trujące działanie, hydroliza by-

łaby idealnym środkiem przeciwiperytowym. Nic więc dziwnego, że sama reakcja, jak i sposoby wpływania na jej szybkość, były wielokrotnie badane.

Najdokładniej zbadali hydrolizę iperytu Wilson, Fuller i O'Shur (19). Przytoczę pokrótce ich rozważania. Przedewszystkiem zwracają oni uwagę na to, że szybkość hydrolizy iperytu zależy od dwóch czynników: 1) stopnia rozpuszczenia iperytu w wodzie i 2) szybkości hydrolizy cząsteczek, znajdujących się w roztworze. Że iperyt hydrolizuje się dopiero po rozpuszczeniu się w wodzie, wskazuje na to fakt, że stopień hydrolizy w roztworze intensywnie mieszanym z nadmiarem iperytu (przynajmniej w temperaturze poniżej 50)) nie zależy od ilości iperytu, byleby znajdował się on w nadmiarze.

Gdyby reakcja zachodziła w stopniu, dającym się wykryć, na powierzchni, albo wewnątrz fazy iperytowej, zwiększenie jego ilości musiałoby według tych autorów zwiększyć stopień hydrolizy.

Wspomniani autorowie uważają, że ażeby zwiększyć szybkość hydrolizy iperytu, należy zwiększyć jeden lub więcej z następujących czynników: 1. Powierzchnię zetknięcia iperytu z wodą. 2. Rozpuszczalność iperytu, t. j. stężenie nieshydrolizowanego iperytu w stanie nasycenia. 3. Szybkość rozpuszczania się iperytu w wodzie. 4. Szybkość hydrolizy iperytu rozpuszczonego.

Pierwszy czynnik wzrasta ogromnie przy intensywnem mieszaniu iperytu z wodą.

Pozostałe trzy czynniki wzrastają bardzo szybko ze wzrostem temperatury. Wyniki moich badań nad wpływem temperatury i mieszania na szybkość hydrolizy podaje tablica I. Wyniki podane w tablicy I, są jedynie orjentacyjne, liczby otrzymane są przybliżone.

TABLICA I

Wpływ temperatury i mieszania na hydrolizę iperytu w wodzie czystej.

Temperatura	15°	37,5°	85°
Bez mieszania			
Iperyt samorzutnie shydrolizowany *g/l*	0,06	0,25	1,16
Iperyt całkowity w roztworze *g/l*	0,12	0,4	1,15
Stopień hydrolizy %	50,0	62,5	100
Z mieszaniem			
Iperyt samorzutnie shydrolizowany *g/l*	1,29	8,94	>50
Iperyt całkowity w roztworze *g/l*	1,53	9,58	>50
Stopień hydrolizy %	84,3	93,3	ok.100

W niniejszej pracy zwróciłem główną uwagę na czynnik drugi, to jest na rozpuszczalność iperytu w wodzie, wychodząc z założenia, że szybkość hydrolizy iperytu rozpuszczonego jest znacznie większa, niż szybkość rozpuszczania, właśnie ze względu na małą rozpuszczalność iperytu w wodzie. Rozpuszczalność iperytu jest bardzo trudno określić, gdyż hydroliza zachodzi tak szybko, że zanim się uda osiągnąć stan nasycenia, już część iperytu ulega rozpadowi. To też liczby otrzymane przez różnych autorów różnią się od siebie w zależności od użytej metody. I tak Boulin i Simon (1) podają dla rozpuszczalności iperytu w wodzie 0,48 *g/l* bez uwzględnienia temperatury. Hopkins (6) podaje dla 10° średnio około 0,07% (od 0,069 do 0,075%). Lynch, Smith i Marshall (10) podają dla 10° również około 0,07%, Wilson, Fuller i O'Shurr (20) znaleźli w 25° 4,3 millimole/*l*, czyli około 0,068%. Jak widać z tych liczb, rozpuszczalność iperytu w wodzie jest więc naogół bardzo mała. Natomiast szybkość hydrolizy iperytu rozpuszczonego jest bardzo znaczna, zwłaszcza w temperaturach wyższych. Według Hopkinsa (6) w 37,5° około 96% rozpuszczonego iperytu ulega hydrolizie w ciągu 10 *min*. Po 1 *godz* 99,9%, po 105 *min* — 100% iperytu rozpuszczonego ulega hydrolizie.

Według Rony (14) w temperaturze 21° rozpuszczony iperyt ulega praktycznie całkowitemu rozpadowi w ciągu około 1 *godz.*

Na podstawie tych wyników, uważałem, że wystarczy zwiększyć odpowiednio rozpuszczalność iperytu w wodzie, ażeby znacznie przyśpieszyć jego rozpad w zetknięciu z wodą.

Jak wykazał Neuberg (11), a następnie szereg innych badaczy można bardzo znacznie zwiększyć rozpuszczalność ciał trudno rozpuszczalnych w wodzie przez dodanie do wody pewnych ciał. Takie zjawisko zwiększenia rozpuszczalności w wodzie nazwał Neuberg hydrotropją (Hydrotropie). Ciała mi zwiększającemi rozpuszczalność czyli ciałami hydrotropowo czynnemi są przeważnie sole alkaliczne kwasów organicznych, zarówno aromatycznych (Neuberg (11)), jak i alifatycznych (Tamba (16)). Nie mogę się tu zajmować teorją i szczegółami zjawiska hydrotropji, któremi zajmowali się poza cytowanemi Neubergiem i Tambą — Forssmann (2), Freundlich i Slottman (3), Freundlich i Krüger (4), Kúthy (7), Kúthy i Banga (8), Lindau (9), Neuberg i Weinmann (12), Pauli i Weiss (13), Stern (15), Verzár (17), Verzár i Kúthy (18), oraz inni.

Chciałbym tylko pokrótce przedstawić teorję Freundlicha i Slottmana (3), która wydaje mi się najbardziej prawdopodobna. Autorowie ci zwracają uwagę, że wszystkie związki hydrotropowo czynne mają wyraźnie nierówną budowę. Na jednym końcu cząsteczki mamy grupę wyraźnie hydrofilową, czyli przyciągającą silnie cząsteczki wody, natomiast słabo przyciągającą cząsteczki organiczne. Na drugim końcu występuje grupa hydrofobowa, czyli słabo przyciągająca cząsteczki wody, zaś stosunkowo silnie cząsteczki organiczne. Im bardziej ta nierówność występuje, to jest im dalej od siebie odsu-

nięte są grupy hydrofobowa i hydrofilowa, oraz im wyraźniej występuje ich stosunek do wody i związków organicznych, tem silniejsze jest ich działanie hydrotropowe. Działanie to można sobie wyobrazić w następujący sposób: cząsteczki ciał hydrotropowo czynnych umieszczają się na powierzchni trudno rozpuszczalnego ciała tak, że grupa hydrofilowa zwrócona jest do wody, zaś hydrofobowa do ciała rozpuszczanego. Analogiczny proces przyjmuje się przy procesie emulgowania, jednak w przypadku emulgowania otrzymujemy roztwory koloidalne, albo nawet emulsje, o mniejszym stopniu rozdrobienia, podczas gdy przy rozpuszczaniu hydrotropowem według Freundlicha i Krügera, przynajmniej w niektórych przypadkach powstają roztwory o charakterze cząsteczkowym. Prawdopodobnie zresztą różnica pomiędzy obydwoma zjawiskami jest raczej ilościowa, i niewątpliwie możnaby znaleźć szereg ciał dających roztwory pośrednie od rozdrobnień granicznych do mało rozdrobnionych emulsyj.

Zwiększenie rozpuszczalności jest różne dla różnych ciał rozpuszczanych oraz hydrotropowych. Przystępując do niniejszej pracy, miałem na celu znaleźć takie ciała hydrotropowo czynne, któreby zwiększyły rozpuszczalność iperytu w wodzie w tym stopniu, ażeby część shydrolizowana mogła być natychmiast zastąpiona przez świeżą porcję iperytu rozpuszczonego, czyli żeby prędkość rozpuszczania conajmniej dorównała prędkości hydrolizy iperytu rozpuszczonego.

Wybór substancyj, użytych do doświadczeń, oparłem na wynikach prac Neuberga (11) i Tamby (16), ograniczając się przytem do ciał nietrujących. Ponadto, opierając się na pracy Fürtha i Scholla (5), którzy stwierdzili, że rozpuszczalność oliwy w roztworach wodnych glikocholanów wzrasta znacznie po dodaniu do nich lecytyny, przeprowadziłem szereg badań nad działaniem lecytyny, zarówno razem z glikocholanem lub innemi ciałami hydrotropowemi, jak też i oddzielnie. W celu wyjaśnienia działania lecytyny badałem wpływ jej składników, a więc soli kwasów tłuszczowych (mydeł), glicerofosforanu oraz choliny.

Niejako na marginesie tych zasadniczych badań, sprawdziłem również działanie ciał, które bądź reagują z iperytem w roztworach alkoholowych, bądź wykazują dodatnie działanie przy stosowaniu ich, jako środki lecznicze przeciwiperytowe.

Wreszcie oznaczyłem również rozpuszczalność i hydrolizę iperytu w surowicy konia, oraz wpływ ciał hydrotropowo czynnych na

Metoda.

W badaniach moich nie chodziło o ścisłe ilościowe określenie rozpuszczalności i hydrolizy iperytu, które, jak wspomniałem, napotyka na znaczne trudności techniczne.

Chodziło mi tylko o stwierdzenie, czy dany roztwór wykaże zwiększenie rozpuszczalności i hydrolizy iperytu w stosunku do czystej wody i w jakim stopniu. Wystarczało więc prowadzić badania możliwie w jednakowych warunkach. Badania wykonywano w następujący sposób. Do dwulitrowej kolby okrągłej umieszczonej w łaźni wodnej o danej temperaturze wprowadzano 0,5 *l* badanego płynu. Po doprowadzeniu płynu do temperatury łaźni, dodawano określoną ilość iperytu. Następnie zawartość kolby intensywnie mieszano przy pomocy mieszadełka szklanego, osadzonego w korku zamykającym kolbę i poruszanego przy pomocy elektrycznego motorka. Mieszanie trwało stale 20 *min*. Po przerwaniu mieszania pozostawiono kolbę w łaźni jeszcze przez 40 *min* tak, że całe doświadczenie trwało 1 *godz*. Następnie roztwór sączono przez bibułę i brano dwie próbki: w jednej oznaczano chlor metodą Volhardta natychmiast po przesączeniu, drugą poddawano hydrolizie w zatopionych ampułkach szklanych w autoklawie w temperaturze 120°. Hydrolizę przeprowadzano po dodaniu stęż. HNO_3 i $AgNO_3$ w ciągu 20 *min*, poczem również oznaczano chlor. Pierwsza próbka dawała ilość samorzutnie shydrolizowanego w ciągu jednej godziny iperytu (w tablicach: iperyt samorzutnie shydrolizowany), druga zaś sumę shydrolizowanego i rozpuszczonego iperytu (w tablicach: iperyt całkowity w roztworze). Doświadczenie prowadzono 1 *godz*, ażeby zmniejszyć nieunikniony błąd, pochodzący z różnicy czasu sączenia, przelewania i t. d. w różnych doświadczeniach.

Badania przeprowadzałem częściowo w temperaturze pokojowej 15°, częściowo zaś w temperaturze ciała ludzkiego — 37,5°. Badałem wpływ substancyj hydrotropowych zarówno użytych pojedyńczo, jak również po kilka, w czystej wodzie lub w roztworach 4% $NaHCO_3$. W tych ostatnich dodatek sody wiążąc powstający przy hydrolizie kwas solny, z jednej strony ułatwiał hydrolizę przez usuwanie jednego z produktów reakcji, z drugiej zaś strony chronił przed wypadaniem naogół nierozpuszczalnych kwasów nieorganicznych, powstających z ciał hydrotropowych przy zakwaszeniu roztworu przez powstający kwas solny.

Iperyt dodawałem zawsze w nadmiarze, w 15° mniejsze ilości — 10 cm³ na 0,5 *l* wody w 37,5°, większe — 20 — 30 cm³.

Wyniki doświadczeń.

Wyniki doświadczeń przedstawiają tablice. Tablica I podaje wpływ temperatury i mieszania na rozpuszczalność i hydrolizę iperytu w czystej wodzie. Widoczny jest

TABLICA II.

Rozpuszczalność i hydroliza iperytu w wodzie i różnych roztworach.

Skład roztworu	Iperyt samorzutnie shydrolizowany g/l	Iperyt całkowity w roztworze g/l	Stopień hydrolizy %
Temperatura 15°.			
1. Woda dystylowana	1,53	1,60	95,6
2. Woda dystylowana	1,29	1,53	84,3
3. 5% Na_2CO_3	1,42	1,49	95,3
4. 5% mocznik	—	2,01	—
5. 5% piperazyna	—	1,89	—
6. 5% uretan	—	2,01	—
7. 1% pokost + 4% $NaHCO_3$	1,98	2,78	71,2
Temperatura 37,5°.			
8. Woda dystylowana	8,69	9,23	94,1
9. Woda dystylowana	8,94	9,53	93,3
10. 5% $NaHCO_3$	9,57	10,7	95,7
11. 3,5% kwas octowy	9,84	10,64	92,5
12. 100 cm^3 incarbon + 400 cm^3 5% $NaHCO_3$	12,50	17,67	70,7
13. 4,5% emulsja oliwy z gumą arabską	13,69	18,20	75,2
14. 5% oliwy + 0,5% mydła zwykłego + 0,5% glikocholanu sodu + 4% $NaHCO_3$	16,18	17,38	93,1
15. 5% oliwy + 2% gumy arabskiej + 0,5% mydła + 0,5% glikocholanu sodu + 4% $NaHCO_3$	13,48	15,52	86,9
16. 1% pokostu + 4% $NaHCO_3$	12,69	12,82	98,9
17. Wyciąg wodny z dermtryny 1% + 4% $NaHCO_3$	9,23	9,56	96,5
18. Surowica konia	6,94	7,62	91
19. Do 370 cm^3 surowicy konia dodano 50 cm^3 roztworu: 5% mydła zwykłego + 5% glikocholanu sodu + 1% lecytyny i uzupełniono wodą do 0,5 l. Niesączone — niemożliwe było sączenie	19,85	34,58	—

ogromny wpływ obu tych czynników zarówno na rozpuszczalność, jak i na hydrolizę iperytu.

Tablica II przedstawia wyniki badań nad wpływem różnych, hydrotropowo naogół nieczynnych ciał. W 15° zbadano dwukrotnie rozpuszczalność i hydrolizę iperytu w czystej wodzie, otrzymując stosunkowo do prostoty użytej metody — zgodność niezłą. Dodanie sody (Na_2CO_3) w ilości 5% praktycznie w 15° nie wpływa na badane przezemnie zjawiska. Pozostałe ciała użyte w 15°, a mianowicie mocznik, uretan, piperazyna i pokost dają wprawdzie pewne zwiększenie przejścia iperytu do roztworu, jednak w stopniu naogół nieznacznym, niedochodzącym do podwojenia w stosunku do czystej wody.

W 37,5° zbadałem również dwukrotnie zachowanie się iperytu w czystej wodzie, przyczem uzyskałem wyniki bardziej zgodne, niż w 15°. Dodatek 5% $NaHCO_3$ w 37,5° daje już pewne, zresztą bardzo nieznaczne zwiększenie zarówno hydrolizy, jak rozpuszczalności iperytu. Właściwie należałoby oczekiwać silniejszego wpływu sody na hydrolizę iperytu, wobec tego, że usuwając kwas solny powinna ona ułatwiać reakcję hydrolizy.

Nieznaczny wpływ sody pochodzi prawdopodobnie stąd, że nie wpływa ona na rozpuszczalność iperytu, a więc na czynnik, od którego przedewszystkiem szybkość hydrolizy zależy.

Odwrotnie kwas octowy, który daje cokolwiek lepsze wyniki, niż $NaHCO_3$, powinien raczej hamować hydrolizę. Jego działanie lepsze od $NaHCO_3$ prawdopodobnie pochodzi stąd, że kwas octowy posiada pewne, aczkolwiek wobec krótkości łańcucha jeszcze bardzo słabe działanie hydrotropowe.

Pragnąc powiększyć powierzchnię zetknięcia iperytu z wodą, i w ten sposób ułatwić hydrolizę dodałem do wody zawiesinę węgla, t. zw. *incarbon* Mercka, przypuszczając, że iperyt zostanie adsorbowany na powierzchni węgla i w ten sposób zetknie się z wodą na bardzo dużej powierzchni. Dodatek sody miał przyśpieszyć ułatwioną w tych warunkach hydrolizę. Jak podaje pozycja 12 Tablicy II, rzeczywiście dość znaczna część iperytu została wciągnięta przez węgiel do roztworu, dzięki czemu i hydroliza się wzmogła, jednak w stopniu niewystarczającym.

Analogiczne do poprzedniego założenie podsunęło mi myśl dodania do wody emulsji oliwy, ochronionej przy pomocy gumy arabskiej.

Przypuszczałem, że iperyt rozpuści się w oliwie, zaś wobec jej znacznego rozdrobnienia, a tem samem dużej powierzchni zetknięcia z wodą, hydroliza jego będzie ułatwiona. Rzeczywiście jak widać z pozycji 13, 14 i 15 tablicy II, hydroliza iperytu była większa nawet niż w obecności rozdrobnionego węgla. Dla spotęgowania działania oliwy dodałem jeszcze ciał hydrotropowo czynnych, jednak wynik był raczej gorszy, niż przy użyciu tych samych ciał hydrotropowych bez dodatku oliwy (tablica II 14, 15 oraz tablica III 23).

Wreszcie opierając się na dodatnich wynikach leczenia oparzeń iperytowych przy pomocy pokostu i dermitryny spróbowałem działania pokostu oraz wyciągu wodnego z dermitryny w obecności $NaHCO_3$. O ile pokost dał pewne zwiększenie hydrolizy, prawdopodobnie dzięki hydrotropowemu działaniu oleinianów, o tyle wyciąg z dermitryny dał nawet gorszy wynik, niż czysty roztwór $NaHCO_3$.

Ostatnie pozycje tablicy II dotyczą rozpuszczalności i hydrolizy iperytu w surowicy końskiej, oraz wpływu ciał hydrotropowo czynnych na te zjawiska. Uderzające jest, że rozpuszczalność i hydroliza iperytu w surowicy jest nawet mniejsza, niż w czystej wodzie. Dodanie mieszaniny lecytyny z solami kwasów tłuszczowych oraz żółciowych wzma-

ga bardzo znacznie — blisko 3-krotnie — hydrolizę iperytu w surowicy.

Bardzo duża zawartość iperytu w roztworze pochodzi stąd, że prawdopodobnie wskutek obecności białek surowicy, roztwór zrobił się tak gęsty, że przesączenie go stało się niemożliwe. Tak więc liczba 34,58 *g* podaje zarówno iperyt rozpuszczony, jak i zawieszony.

Wobec tego, że surowica zawiera chlorki, przed dodaniem iperytu oznaczyłem zawartość chlorków w roztworze, poczem przy obliczaniu shydrolizowanego i rozpuszczonego iperytu odjąłem znalezioną poprzednio wartość.

TABLICA III

Rozpuszczalność i hydroliza iperytu w roztworach hydrotropowych.

Skład roztworu	Iperyt samorzutnie shydrolizowany g/l	Iperyt całkowity w roztworze g/l	Stopień hydrolizy %
Temperatura 15°			
1. Woda dystylowana	1,29	1,53	84,3
2. 5% fenolan sodu	—	2,0	—
3. 5% benzoesan sodu	—	1,50	—
4. 5% salicylan sodu	2,4	3,5	68,6
5. 5% glikocholan sodu	8,86	20,32	43,6
6. 1% „ „	3,17	9,51	33,3
7. 1% „ „	2,7	8,33	32,4
8. 1% „ „ + 4% $NaHCO_3$	2,52	11,9	21,2
9. 1% taurocholan sodu	2,37	2,7	87,7
10. 1% „ „ + 4% $NaHCO_3$	2,0	2,37	84,5
11. 1% *fel tauri* (Merck) + 4% $NaHCO_3$	1,74	2,22	78,4
12. 1% mydło zwykłe + 4% $NaHCO_3$	1,98	2,30	86,1
Temperatura 37,5°			
13. Woda dystylowana	8,94	9,58	93,3
14. 1% glikocholan sodu	10,55	10,7	98,6
15. 1% glikocholan sodu (Spiess) + + 4% $NaHCO_3$	12,0	12,72	9,43
16. 1% glikocholan sodu (Merck) + + 4% $NaHCO_3$	12,07	12,79	94,3
17. 1% taurocholan sodu + 4% $NaHCO_3$	13,1	13,74	95,3
18. 3% *fel tauri* + 4% $NaHCO_3$	13,97	15,1	92,5
19. 1% mydło zwykłe	12,56	14,21	88,4
20. 1% mydło zwykłe + 4% $NaHCO_3$	16,26	17,04	95,4
21. 0,5% mydło zwykłe + 4% $NaHCO_3$	12,86	13,68	94,0
22. 1% mydło szare + 4% $NaHCO_3$	14,0	16,65	84,8
23. 0,5% mydło zwykłe + 0,5% glikocholan sodu + 4% $NaHCO_3$	17,55	18,60	94,3
24. 0,5% mydło zwykłe + 0,5% taurocholanu sodu + 4% $NaHCO_3$	19,38	19,85	97,6
25. Żółć bydlęca 100 cm^3 + 5% $NaHCO_3$ 400 cm^3	14,84	15,81	93,9
26. 1% walerjanian sodu + 4% $NaHCO_3$	9,53	10,16	93,8
27. 5% kontakt (olej sulforycynowy)	12,13	13,09	92,7
28. 5% kontakt (olej suforycynowy) + 4% $NaHCO_3$	16,2	16,65	97,3

Tablica III podaje wyniki dodania do wody różnych ciał hydrotropowo czynnych z wyjątkiem lecytyny, której ze względu na uzyskane z nią wyniki musiałem poświęcić oddzielną tablicę IV. W 15° najlepsze wyniki uzyskałem z glikocholanem sodu, natomiast w 37,5° największą hydrolizę iperytu uzyskałem w mieszaninie zwykłego mydła, taurocholanu sodu oraz $NaCHO_3$ (III 24). Opiera-

TABLICA IV

Rozpuszczalność i hydroliza iperytu w roztworach zawierających lecytynę i jej składniki.

Skład roztworu	Iperyt samorzutnie shydrolizowany g/l	Iperyt całkowity w roztworze g/l	Stopień hydrolizy %
Temperatura 15°.			
1. Woda dystylowana	1,29	1,53	84,3
2. 1% lecytyny z jaj (Merck)	1,27	3,25	39,1
3. 0,1% lecytyny z jaj (Merck) + 4% $NaHCO_3$	2,46	2,54	96,9
Temperatura 37,5°.			
1. Woda dystylowana	8,69	9,23	94,1
2. 1% lecytyny z jaj (*puriss.* Merck)	16,3	20,62	79,2
3. 1% lecytyny z jaj (*puriss.* Merck) + 4% $NaHCO_3$	20,17	21,75	93,2
4. 1% lecytyny z jaj *techn.* (Merck) + 4% $NaHCO_3$	19,2	25,07	76,6
5. 1% lecytyny roślinnej (Merck) + 4% $NaHCO_3$	12,7	13,08	92,0
6. 1% lecytyny zwykłej z jaj (Merck) + 4% $NaHCO_3$ rozpuszczona na zimno	18,7	22,2	84,3
7. 1% lecytyny zwykłej z jaj (Merck) + 4% $NaHCO_3$ rozpuszczona na gorąco	23,5	27,0	87,1
8. 1% lecytyny zwykłej z jaj (Merck) + 4% $NaHCO_3$ ogrzewana prawie do wrzenia 1 *godz*	20,8	31,7	65,6
9. 1% lecytyny zwykłej z jaj (Merck) + 4% $NaHCO_3$ ogrzewana do wrzenia przez 3 *godz* i dopełniana wodą	20,0	28,2	70,9
To samo po 1 *godz* stania w 37,5° niesączone	33,3	41,25	80,7
10. 0,28% lecytyny zwykłej + 4% $NaHCO_3$ rozpuszczona na zimno	21,4	25,1	85,2
11. 0,1% lecytyny zwykłej + 4% $NaHCO_3$ rozpuszczona na zimno	17,6	21,1	83,4
12. 0,1% chlorku choliny + 4% $NaHCO_3$	8,25	8,88	92,9
13. 1% glicero-fosforan sodu + 4% $NaHCO_3$	9,83	10,35	95,0
14. 0,28% lecytyny do injekcji (Spiess) + 4% $NaHCO_3$ + 2,8% oleju migdałów słodkich	17,3	19,2	89,25
15. 0,28% lecytyny do injekcji (Spiess) + 4% $NaHCO_3$ + 2,8% oleju migdałów słodkich, ogrzewane w ampułkach we wrzącej wodzie przez godzinę	14,1	14,75	95,6
16. 0,28% lecytyny do injekcji (Spiess) + 4% $NaHCO_3$ + 2,8% oleju migdałów słodkich, po rozpuszczeniu ogrzewane do wrzenia 1 *godz*	18,1	19,8	89,5
17. 0,5% mydła zwykłego + 0,5% taurocholanu sodu + 1% lecytyny zwykłej z jaj + 4% $NaHCO_3$	23,0	31,6	71,9
18. 0,5% mydła zwykłego + 0,5% taurocholanu sodu + 0,5% lecytyny z jaj + 4% $NaHCO_3$	20,65	22,7	91
19. 0,05% taurocholanu sodu + + 0,05% stearynianu sodu + + 0,5% lecytyny + 0,01% cholesteryny + 4% $NaHCO_3$	21,0	25,9	81,1

jąc się na wspomnianej pracy Fürtha i Scholla (5), dodałem do tej mieszaniny jeszcze lecytyny. Wyniki otrzymane podaje tablica IV, 17. Dość znaczne zwiększenie zarówno hydrolizy, jak rozpuszczalności iperytu zwróciło moją uwagę na lecytynę, której poświęciłem najwięcej doświadczeń, częściowo zebranych w tablicy IV, częściowo pominiętych, wobec tego, że nie wnosiły one nic nowego w porównaniu z przytoczonemi. Chronologicznie pierwsze były badania podane w tablicy IV na końcu, pozycje 17, 18 i 19, w których lecytynę dodawałem zgodnie z sugestją Fürtha i Scholla do innych ciał hydrotropowo czynnych. Następnie jednak przekonałem się, że sama lecytyna, zwłaszcza odpowiednio przygotowana, tylko z dodatkiem $NaHCO_3$, daje takie same wyniki, jak w obecności dodatkowych ciał hydrotropowych (IV, 7).

Spośród różnych rodzajów lecytyn, t. zw. roślinna okazała się najmniej skuteczna. Natomiast lecytyna z jaj (Mercka) dawała te same wyniki, niezależnie od stopnia oczyszczenia. Wyraźny wpływ na działanie lecytyny miał natomiast sposób przygotowania roztworu. Ta sama lecytyna rozpuszczona na zimno (IV 6) dała wyraźnie gorszy efekt, niż rozpuszczona na gorąco (IV 7).

Działanie lecytyny jest związane z całą jej cząsteczką, a prawdopodobnie z jej stanem koloidalnym. Poszczególne składniki lecytyny albo wcale nie wpływają na hydrolizę iperytu (cholina IV 12, glicerofosforan sodu IV 13), albo znacznie mniej, jak mydła (tablica III 20 i 21).

Wybitne działanie lecytyny występuje tylko w temperaturze wyższej (37,5°). W temperaturze pokojowej działanie jej jest słabsze, niż glikocholanu.

Streszczenie.

1. Zbadano wpływ szeregu ciał hydrotropowo czynnych na rozpuszczalność i hydrolizę iperytu w roztworach wodnych. Najsilniejsze zwiększenie hydrolizy i rozpuszczalności znaleziono w 15° dla glikocholanu sodu, w 37,5) dla lecytyny z jaj.

2. Dodanie $NaHCO_3$ do czystej wody prawie nie wpływa na hydrolizę iperytu, natomiast dodanie do roztworów hydrotropowych, wzmaga ich działanie.

3. Zbadane jednocześnie inne hydrotropowo nieczynne ciała, dały naogół wyniki słabe, gorsze niż ciała hydrotropowo czynne.

4. Surowica konia hydrolizuje i rozpuszcza iperyt gorzej, aniżeli czysta woda.

5. Dodanie ciał hydrotropowo czynnych, a zwłaszcza lecytyny z jaj, bardzo znacznie wzmaga hydrolizę i rozpuszczalność iperytu w surowicy.

LITERATURA.

1. Boulin Ch. et L. J. Simon. — Action de l'eau sur le sulfure d'éthyle dichloré Compt. rend. **170**. 845. 1920.
2. Forssmann S. Neue Beobachtungen über die Hydrotropie. Biochem. Z. **263**. 135 — 143. 1933.
3. Freundlich H. u. G. V. Slottman. Über das Gelten der Traubeschen Regel bei der Hydrotropie. Biochem. Z. **188**. 101. 1927.
4. Freundlich H. u. Krüger. Über die Diffusion von Stoffen in hydrotroper Lösung. Biochem. Z. **205**. 186. 1929.
5. Fürth O. u. R. Scholl. Uber den Einfluss von gallensauren Salzen auf Diffusions und Resorptionsvorgänge. Ein Beitrag zur Physiologie der Fettverdauung. Biochem. Z. **222**. 340. 1930.
6. Hopkins E. F. On dichlorethylsulphide (Mustard Gas.) III. Solubility and hydrolysis of dichlorethylsulphide. With a new method for estimating small amounts of the same. J. Pharmacol. **12**. 393. 1919.
7. Kúthy A. von. Zur Theorie der hydrotropischen Lösung. I. Biochem. Z. **237**. 380. 1931. **244**. 308. 1932.
8. Kúthy A. von u. K. Banga. Die hydrotrope Lösung des *Ca*, mit bezug auf die Lösung des *Ca* im Blutserum. Biochem. Z. **230**. 458. 1931.
9. Lindau G. Zur Erklärung der Hydrotropie. Naturwissenschaften. **20**. 396. 1932.
10. Lynch V., H. W. Smith and E. K. Marshall. Jr. On dichlorethylsulphide (Mustard Gas.) I. The systemic effects and mechanism of action. J. Pharmacol. **12**. 265. 1919.
11. Neuberg C. Hydrotropische Erscheinungen. I. Biochem. Z. **76**. 107. 1916.
12. Neuberg C. u. Fr. Weinman. Zur Theorie der Hydrotropie. Biochem. Z. **229**. 467. 1930.
13. Pauli Wo. u. R. Weiss. Uber Beziehungen zwischen kolloiden und konstitutiven Änderungen einiger Proteine. I. Biochem. Z. **233**. 381. 1931.
14. Rona P. Über Kampfgasvergiftungen. II. Über Zersetzung der Kampfstoffe durch Wasser. Z. ges. exp. Med. **13**. 16, 1921.
15. Stern R. Physikalisch-chemische Untersuchungen über die Harnsäure. II. Über die hydrotropische Beeinflussung der Harnsäure. Biochem. Z. **151**. 268. 1924.
16. Tamba R. Hydrotropische Erscheinnungen. II. Biochem. Z. **145**. 415. 1924.
17. Verzár F. Probleme und Ergebnisse auf dem Gebiete der Darmresorption. Ergebnisse Physiol. **32**. 391. 1931.
18. Verzár F. u. A. von Kúthy. Die physiologische Bedeutung der Hydrotropie. Biochem. Z. **225**. 267. 1930.
19. Wilson R., E. W. Fuller and M. O'Shur. The acceleration of the hydrolysis of mustard gas by alkaline colloidal solutions. J. Chem. Soc. **44**. 2762. 1922.
20. Wilson R., E. W. Fuller and M. O'Shur. The solubility and specific rates of hydrolysis of mustard gas in water. J. Am. Chem. Soc. **44**. 2867. 1922.

ZÚSAMMENFASSUNG

Die Beschleunigung der Hydrolyse des Yperits durch hydrotropisch aktive Körper.

Vielerseits ist festgestellt worden, dass der Yperit in Wasser deswegen langsam hydrolisiert wird, weil seine Löslichkeit darin gering ist, dass dagegen, einmal gelöst, er sehr schnell der Hydrolyse unterliegt. Varfasser versuchte also die Löslichkeit des Yperits in Wasser durch Zugabe von hydrotropisch aktiven Körpern zu erhöhen indem er hier den Forschungen Neubergs (11) und anderer folgte, über die hydrotropische Löslichkeitserhöhung von schwer wasserlösslichen Körpern, durch Zugabe von Alkalisalzen aromatischer Saüren zum Wasser. Auf Grund der Arbeiten von Fürth und Scholl, (5) über

den, die hydrotropische Wirkung von glykocholsauren Salzen erhöhenden, Einfluss von Lecithin, verwandte Verfasser ebenfalls zu obigem Zwecke Lecithinemulsionen mit einem Zusatz von 4% $NaHCO_3$. Aus den Tafeln ist ersichtlich, dass eine Erhöhung der Hydrolyse statt hat. Die grösste Zunahme der Hydrolyse und Löslichkeit wurde bei 15° für Natriumglykocholat und bei 37,5° für Lecithin aus Eiern gefunden.

Andere hydrotropisch unwirksame Körper, die gleichzeitig untersucht wurden, zeigten im allgemeinen schwache Wirkung, die hinter der der hydrotropisch aktiven Körper zurückbleibt. Pferdeblutserum hydrolysiert und löst Yperit schlechter als reines Wasser. Ein Zusatz von hydrotropisch aktiven Körpern, besonders von Lecithin aus Eiern steigert sehr bedeutend die Hydrolyse und Löslichkeit des Yperits im Serum.

Z badań nad homogenizatorami w spirytusowych mieszankach napędowych

Études sur les agents homogénisateurs des carburants à base d'alcool

Inż. FELIKS GROSSMAN

Biuro Badań Technicznych Broni Pancernych

Nadeszło 17 czerwca 1035 r.

Przy obecnie panujących w Polsce warunkach gospodarczych, wymagane jest aby mieszanki zastępcze, stosowane do napędu silników spalinowych zawierały, jako podstawowe składniki, benzynę oraz spirytus. Dalsze miejsce zajmuje benzol względnie solwent nafta. Inne składniki odgrywają drugorzędną rolę i powinny być używane tylko jako domieszki.

Rozróżniamy dwa zasadnicze typy mieszanek spirytusowych w zależności od tego, czy w skład ich wchodzi spirytus odwodniony czy nieodwodniony (rektyfikat względnie surówka).

Główną zaletą mieszanek typu pierwszego jest łatwość przyrządzania takowych o dowolnym składzie procentowym, dzięki nieograniczonej wzajemnej rozpuszczalności benzyny i alkoholu bezwodnego oraz ich trwałość w niskich temperaturach. Odwadnianie jednak spirytusu, wymagające kosztownych instalacyj fabrycznych, podnosi znacznie cenę jego, przy większem zaś zapotrzebowaniu (np. podczas wojny) dostawa jego, zewzględu na nieliczne tego rodzaju instalacje może być utrudniona.

Zaletą mieszanek drugiego typu jest taniość i łatwa dostępność spirytusu nieodwodnionego na całym obszarze Polski. Z tych względów mieszanki typu drugiego powinny zasadniczo znaleźć większe zastosowanie, niż mieszanki typu pierwszego. Wskutek małej rozpuszczalności spirytusu wodnego w benzynie, mieszanki te wymagają jednak stosowania homogenizatorów t. j. związków zwiększających wzajemną rozpuszczalność wspomnianych dwóch składników, a tem samem uodparniających mieszanki spirytusowe na rozwarstwienie się w niskich temperaturach i pod wpływem uwodnienia. Do najczęściej używanych homogenizatorów należą: benzol, solwent nafta, eter etylowy i t. p.

Poniższa tablica zawiera niektóre z otrzymanych wyników badań, wykazujących wpływ benzolu i eteru na temperatrurę zmętnienia (rozwarstwienia się) mieszanek 3 i 4 składnikowych i pozwalających na zorjentowanie się w jakim stosunku należy mieszać podane 3 lub 4 składniki dla otrzymania mieszanki o określonej temperaturze rozwarstwiania się.

TABLICA I

skład mieszanki w % wag.				Temperatura zmętnienia mieszanki w °C
Spirytus o mocy 94,2°	Benzyna samoch. c. wł. $0{,}752_{15}$	Benzol silnikowy	Eter etylowy	
30	35	35	—	+ 2
30	25	45	—	— 12
30	20	50	—	— 18
30	15	55	—	— 23
30	10	60	—	poniżej — 25
30	35	30	5	— 19
30	30	35	5	poniżej — 25
40	35	25	—	+ 2
40	30	30	—	— 6
40	25	35	—	— 14
40	20	40	—	— 22
40	15	45	—	poniżej — 25
40	35	20	5	— 16
40	30	25	5	poniżej — 25
50	30	20	—	+ 3
50	25	25	—	— 7
50	20	30	—	— 19
50	15	35	—	poniżej — 25
50	30	15	5	— 15
50	25	20	5	poniżej — 25
50	35	5	10	— 17
50	30	10	10	poniżej — 25

Jak wynika z powyższej tablicy eter etylowy jest znacznie silniejszym homogenizatorem od benzolu, jest jednak produktem drogim, łatwo lotnym i zapalnym oraz szkodliwym dla zdrowia.

Ponieważ względy gospodarcze i techniczne nie pozwalają na stosowanie do materjałów napędowych dużych ilości benzolu lub eteru, przeto przeprowadzono badania w kierunku zastosowania innych homogenizatorów, które działałyby jednocześnie jako środki nawęglające, podnoszące wartość opa-

łową mieszanek, zmniejszoną obecnością spirytusu,

Właściwości takie wykazały α- i β-naftole, pochodne naftalenu, produkowane w kraju przez wielki przemysł organiczny (wytwórnie półproduktów i barwników). W przeciwieństwie do ciekłego, łatwo lotnego eteru etylowego, naftole, posiadające jeszcze lepsze właściwości homogenizujące, są ciałami stałemi, posiadającemi dość dużą wartość opałową.

Właściwości homogenizujące wykazuje również naftalina, która, jak wiadomo, stosowana bywa niekiedy jako domieszka do mieszanek napędowych. Naftalina homogenizuje jednak mieszanki spirytusowe czterokrotnie słabiej od naftolów, przyczem do mieszanek spirytusowych można dodawać ograniczone i niewielkie ilości naftaliny, gdyż po przekroczeniu tej ilości, przy nieznacznem obniżeniu temperatury łatwo wykrystalizowuje. Ponieważ α- i β-naftole są produktami stosunkowo drogiemi, można zastosować z dobrym wynikiem mieszaninę naftolu z naftaliną, jak to uwidocznione jest na poniższej tablicy.

posiadają benzol i naftalina, znajdujące się mniejwięcej na jednym poziomie, pośrednie miejsce zajmuje olej średni.

Jeżeli chodzi przytem o uodpornienie mieszanek spirytusowych na rozwarstwienie się pod wpływem uwodnienia, to pierwsze miejsce zajmują naftole i różnią się pod tym względem wybitnie od pozostałych homogenizatorów.

Naftole są produktami stosunkowo drogiemi (cena zbliżona do eteru etylowego) i z tego powodu mogą być stosowane w małych ilościach. Zapotrzebowanie na te produkty dla celów napędowych może być każdej chwili zaspokojone przez przemysł krajowy.

Zaletą oleju średniego jest jego niska cena, dość duża wartość opałowa, oraz możliwość jego produkcji w dużych ilościach w kraju. Jest to jeden z głównych produktów, otrzymywanych z destylacji smoły pogazowej w gazowniach i koksowniach. Omawiany olej posiada ciemne brunatno-czerwone zabarwienie i dodany do mieszanek nadaje im również ciemne zabarwienie.

Oczywiście, że wymienione homogenizatory przedstawiają nieliczną grupę z pośród

TABLICA 2

Mieszanka o składzie: 40% spiryt. 95° 40% benzyny 20% benzolu	Mieszanka z dodatkiem homogenizatora										
	5% naftaliny	5% benzolu	10% benzolu	5% oleju średn.	10% oleju średn.	5% eteru etylowego	10% eteru etylowego	5% β-naftolu	5% α-naftolu	5% naftaliny	2,5% α-naftolu
Temperatura rozwarstwiania się mieszanki w °C	—6	—11	—11	—16	—14	—23	—23	—44	—22	—28	—23
Ilość wody w %. dodanej do mieszanki dla spowodowania jej rozwarstwienia się w temp. 18°	0,9	1,1	1,0	1,2	1,3	1,7	1,6	2,2	2,1	2,2	—

Prócz naftolów przeprowadzono badania nad olejem średnim, otrzymywanym przy destylacji smoły pogazowej. Próby zastosowania tego rodzaju oleju jako paliwa do napędu silników spalinowych robione już były zagranicą[1]). Ujemną cechą takiego paliwa był duży ciężar właściwy, oraz znaczna zawartość składników o charakterze kwaśnym, jak fenole, krezole i t. p. Obecnie chodziło o zbadanie właściwości homogenizujących wymienionego oleju i zastosowanie go jako domieszki do mieszanek napędowych spirytusowych. W ten sposób wyżej wymienione wady oleju nie odgrywałyby roli i olej spełniałby zadanie homogenizatora i składnika o dość dużej wartości opałowej.

Z powyższej tablicy porównawczej wynika, że z wymienionych składników najsilniejszym homogenizatorem jest α-naftol, następne miejsca zajmują β-naftol i eter etylowy, najsłabsze właściwości homogenizujące

środków stosowanych jako homogenizatory lub jakie możnaby jeszcze zastosować.

Wstępne próby przeprowadzone z mieszankami spirytusowemi z dodatkiem naftoli oraz oleju średniego na silniku samochodowym, sprzężonym z hydraulicznym hamulcem dały wyniki dobre. Stwierdzono przytem prawidłową pracę oraz zwiększoną moc silnika, spowodowaną dodatkiem homogenizatora.

Przy stosowaniu naftolów, w miejscach połączeń przewodów paliwowych i na rozpylaczach, gdzie mieszanka przedostaje się na zewnątrz, wykrystalizowuje naftol, wskutek odparowania cieczy. Zjawisko to, nie mające szkodliwego wpływu na silnik, występuje głównie po pracy i ostygnięciu silnika.

Obecnie przeprowadzane są badania porównawcze nad wpływem homogenizatorów na korozję metali.

Kierownictwu memu w Biurze Badań Technicznych Broni Pancernych wyrażam podziękowanie za zezwolenie na ogłoszenie wyników niniejszej pracy.

[1]) Petroleum 2, 3 (1933) Murray Stuart.

Streszczenie.

Przeprowadzono badania porównawcze nad właściwościami homogenizującemi benzolu, naftaliny, oleju średniego ze smoły pogazowej, eteru etylowego, oraz α- i β-naftolów w mieszankach napędowych spirytusowych.

Badania wykazały, że α-naftol jest wybitnym homogenizatorem, nieco słabszym jest β-naftol i eter etylowy, najsłabsze właściwości homogenizujące posiada benzol i naftalina, pośrednie miejsce zajmuje olej średni.

Próby na silniku samochodowym wykazały korzystny wpływ naftolów i oleju średniego na spalanie się mieszanki spirytusowej i pracę silnika.

ZUSAMMENFASSUNG.

Es wurden vergleichende Untersuchungen über die Homogenisierungseigenschaften von Benzol, Naphtalin, Mittelöl aus Steinkohlenteer, Aethylaether, α- und β-Naphtolen für Spiritus enthaltende Motorktaftstoffe durchgeführt.

Als Homogenisierungsmittel, welche dem Treibstoffgemisch Wiederstandsfähigkeit gegen die Trennung in Phasen, sowohl bei Wasserzusatz wie auch bei Abkühlung erteilen, ist an erster Stelle α- Naphtol und an letzter Benzol und Naphalin zu nennen.

Die Versuche, welche mit dem Kraftwagen durchgeführt wurden, zeigten einen günstigen Einfluss von Naphtolen und Mittelölen auf den Verbrennungsvorgang von Spiritusmischkraftstoffen und eine Vergrösserung der Leistung des Motors.

Uwagi do pracy p. Inż. F. Piechowicza p. t. „Mechanizm hydratacji langbeinitu"

Remarques de M. l'ing. F. Piechowicz intutilée „Le mécanisme de l'hydratation de la langbeinite".

Dr. DONAT LÄNGAUER

Zakład Technologji Przemysłu Solnego Politechniki Lwowskiej

W swej pracy[1]) p. t. „Mechanizm hydratacji langbeinitu" autor — na podstawie doświadczeń z rozpuszczaniem, czy rozkładem langbeinitu ługami — próbuje ustalić ogólną teorję krystalizacji z roztworów na skutek reagowania fazy stałej z roztworem.

Zagadnienie to, bardzo doniosłe i ogólne, było i jest przedmiotem intensywnych badań. Wystarczy wymienić tu z nowszych badaczy choćby: Stranskiego, Kossela, Volmera, Spangenberga, Thiessena, Jabłczyńskiego, a ze starszych Marca, Druckera, Valetona, Curie i innych.

W omawianej pracy autor o tych badaniach nie uważa za stosowne wspomnieć i nie stara się nawiązać swoich rozważań do ich wyników. Niezrozumiałe jest przemilczanie badań z pracowni Jabłczyńskiego o wpływie prędkości mieszania na ustalenie się stałej równowagi w układach niejednorodnych, gdy przecież autor zajmuje się reakcją langbeinitu z wodą, czy z ługiem i w stanie spoczynku i z mieszaniem. Należy żałować, że autor nie uwzględnił także metodyki interesującej pracy Birnsteina i Kronmana o szybkości krystalizacji, oraz niektórych innych własnościach fizyko-chemicznych przesyconych roztworów arszeniku[2]). Można szukać daleko idących analogij między zachowaniem się As_2O_3 wobec wody, a rozpuszczaniem względnie rozkładem langbeinitu.

Pozostawiam kompetentniejszym omawianie ogólnej teorji krystalizacji. Mam jedynie zamiar poruszyć tę część pracy, która dotyczy rozpuszczania się langbeinitu.

Jak wiadomo — przeróbka langbeinitu posiada w Polsce doniosłe znaczenie i nie może być obojętne jak się ustala nowe fakty i metody pracy z nią związane. Wobec tego pozwalam sobie zwrócić uwagę na pewne nieścisłości w omawianej pracy, które autor niewątpliwie wyjaśni.

I. Autor nie uwzględnia w dostatecznym stopniu zarówno w doświadczeniach jak i w rozumowaniach znaczenia stosunku masy langbeinitu do masy fazy ciekłej (ług lub woda). Reakcję rozpuszczania, przy pewnej stałej temperaturze, określa głównie stosunek mas. W zależności od tego mamy albo rozpuszczanie langbeinitu, albo rozkład jego na szenit, czy leonit. W wypadku pierwszym mogą powstać roztwory mniej, lub więcej nasycone, w wypadku drugim mniej lub więcej oddalone od nasycenia szenitem lub leonitem i siarczanem magnezu. Równocześnie z rozpuszczaniem, czy rozkładem następuje hydratacja t. j. przemiana langbeinitu na uwodniony szenit, czy leonit, a przy wyższych stężeniach siarczanu magnezu, na siarczan magnezu uwodniony. Hydratacji ulega langbeinit czy to powstaną roztwory nasycone, czy to nienasycone. Gdzież będą roztwory przesycone przy rozpuszczaniu langbeinitu w nadmiarze wody?

Równanie (1) posiada znaczenie równa-

[1]) Przemysł Chem. 19 105 i 122 (1935).
[2]) Roczniki Chem. 41. 975 (1934).

nia stechiometrycznego, bo sama hydratacja langbeinitu, wedle autora, przebiega tylko w ługu. Równanie (2) odnosi się tylko do reakcji langbeinitu na ług martwy, a autor starannie unika podstawienia ogólnych wartości liczbami konkretnemi, nawet choćby na jednym przykładzie. Wobec tego trudno jest ustalić kiedy mamy rozpuszczanie, a kiedy rozkład. Przypuszczalnie odbywa się to w doświadczeniach autora równocześnie, jak np. przy ustaleniu stałej hydratacji. Rozpuszcza on 20 *g* langbeinitu, przy różnych temperaturach od 0° do 50°, zawsze w tej samej ilości ługu 50 cm^3. Nareszcie wiemy coś bliższego o stosunku mas, lecz dlaczego został obrany taki, a nie inny stosunek autor nie podaje, jak również i składu ługu, ani jego ciężaru właściwego. W myśl równania (2) *a* i *b* zależne są od temperatury, więc mamy i rozkład i rozpuszczanie. Jakąż stałą i jakiej reakcji można w ten sposób ustalić?

Niejasna jest także alkoholowa metoda określania stopnia hydratacji. Inaczej będzie odbywało się wytrącanie soli (jakich?) alkoholem w wypadku hydratacji wodą, inaczej w wypadku hydratacji ługiem. Więc do jakiego wypadku stosuje autor swoją metodę?

II. Twierdzi autor, że hydratacja odbywa się poprzez ługi przesycone. Mojem zdaniem jest to niesłuszne i nie oparte na dostatecznych podstawach doświadczalnych, ponieważ autor nie podaje nawet składu tych ługów przesyconych. Doświadczalną podstawą są jedynie mikrofotografje, pozatem mamy tylko rozważania i porównania. Mikrofotografje nie mogą być bezpośrednim dowodem powstawania roztworów przesyconych, a i sposób ich otrzymania nie jest właściwy. Autor wychodzi z langbeinitu pochodzącego ze złóż (langbeinit zawiera nadmiar siarczanu magnezu!), więc i zjawiska świetlne mogą pochodzić z zanieczyszczeń. Wyrażenie „oszlifowane płasko kryształy langbeinitu" nasuwa pytanie, jak postąpił autor ze ścianami kryształów, czy je wszystkie „płasko oszlifował"? Wobec tego z jakiemi ścianami mamy do czynienia oglądając zdjęcia mikroskopowe? Nasuwa się porównanie z fotografjami kryształów $NaCl$, wydzielonych także z roztworów przesyconych przez Spangenberga, a przytoczonych w pracach Kossela. Na ich podstawie stwierdzono, że nie wszystkie ściany soli kuchennej jednakowo w roztworach się zachowują. Czy nie może zachodzić to samo także z kryształami langbeinitu?

Przykład z hydratacją gipsu nie jest odpowiedni. Semihydrat nie jest fazą stałą, trwałą jak langbeinit, lub szenit. Przesycenia są pięciokrotne, lecz stężenia wynoszą tylko dziesiąte mole. W układzie $MgSO_4$ i K_2SO_4 nikt takich przesyceń nie stwierdził. Teorji hydratacji przez roztwory przesycone przeczy także fakt ciepła dodatniego przy hydratacji. Wedle zasady przekory Le Chatelliera, jeśli ciepło wydziela się przy rozpuszczaniu, to rozpuszczalność obniża się przy podwyższeniu temperatury. Lecz krzywa rozpuszczalności produktów hydratacji langbeinitu wzrasta ze wzrostem temperatury. Langbeinit, ażeby mógł dawać roztwory przesycone, leżące ponad krzywą rozpuszczalności, musiałby przy rozpuszczaniu poniżej 61° ciepło pochłaniać. Można na to powiedzieć, że ciepło dodatnie pochodzi z krystalizacji roztworów przesyconych. Lecz bardzo łatwo jest stwierdzić, że i przy rozpuszczaniu langbeinitu w nadmiarze wody ciepło będzie także dodatnie. Znaczy to, że właśnie przy tem zachodzi reakcja hydratacji z efektem cieplnym dodatnim. Gdyby przyjąć, że langbeinit w nadmiarze wody rozpuszcza się z pochłanianiem, a przy zwiększeniu stosunku langbeinitu do wody rozkład jego odbywa się z wydzielaniem ciepła — to przy pewnym stosunku określonym langbeinitu do wody, te dwa efekty zniosłyby się i powstałby wtenczas pewien roztwór nasycony, bez żadnych przejawów energetycznych. Wobec tego cenne stwierdzenie autora, że ciepło hydratacji langbeinitu jest dodatnie, przeczy dalszym jego wywodom. Lecz sposób wykonania tego pomiaru zmusza do zakwestjonowania liczb przez autora uzyskanych, a to z następujących powodów:

1) nie jest podane przy jakim stosunku mas zachodzi efekt cieplny i jakim ługiem (skład jego) hydratyzował autor langbeinit,

2) nie podaje autor sposobu obliczania z danych termometrycznych ciepła reakcji.

Zdaje się, że obecnie dysponując kalorymetrami adiabatycznemi można bez wielkich trudności i bez konieczności grubego przybliżenia obliczyć ciepło reakcji o przebiegu powolnym[3]). Należy również podkreślić zasadniczą sprzeczność między omawianą pracą, a pewnemi szczegółami pracy prof. Kuczyńskiego na temat przeróbki langbeinitu przez hydratację[4]). Podany na stronie 463 skład ługu po rozkładzie langbeinitu leży znacznie poniżej linji nasycenia leonitem w odnośnej temperaturze. Jak więc odbywa się to bądź co bądź nieoczekiwane przejście od ługu przesyconego do ługu niedosyconego, pozostaje całkiem niejasne.

Autor próbuje, na podstawie metastabilnych stanów równowag K_2SO_4 i K_2SO_4 $MgSO_4$ $6H_2O$, które osiągnął, ustalić coś w rodzaju przeróbki kalimagnezji na siarczan potasu. Nawet po raz pierwszy podaje skła-

---

[3]) W. Świętosławski, Przemysł Chem. 18. 590 (1934).

[4]) T. Kuczyński, Przemysł Chem. 18. 458 (1934).

dy ługów przesyconych. Opierając się na możliwości otrzymywania tych stanów metastabilnych twierdzi autor, że dostał także przy rozkładzie langbeinitu roztwory przesycone. Podaje on przy tem tylko opis czynności wykonanych podczas doświadczenia. Niestety składów ługów, ilości wyjściowych substancyj i końcowych produktów zupełnie w opisie niema. Trudno jest z braku tych danych uznać te doświadczenia za coś konkretnego. Taki opis nikogo nie może przekonać. Mówić zaś o możliwościach technicznych przeróbki jest conajmniej bardzo przedcześnie.

III. Pomiędzy twierdzeniami autora o hydratacji poprzez roztwory przesycone, a rozkładem przy stałej koncentracji — zachodzi sprzeczność, której autor nie stara się usunąć. Wprowadza on, bliżej nieokreślone, pojęcie rozpuszczania przy stałej koncentracji. Nie wchodząc w to, co to może oznaczać (traktowania langbeinitu ługami martwemi nasyconemi w temperaturze reakcji nie można nazwać rozpuszczaniem, tylko rozkładem) — należy stwierdzić, że w myśl wywodów samego autora, ta stała koncentracja nie zachodzi. Pisze on: ,,Faza stała rozpuszcza się w roztworze nasyconym względem fazy B, posiadającym koncentrację C. Proces ten musi odbywać się tak długo, aż powstanie roztwór o koncentracji wyższej C_3, któryby stał w równowadze metastabilnej z fazą A".

Ponieważ roztwór jest nietrwały, przeto zachodzi równolegle (?) z rozpuszczaniem krystalizacja fazy B i koncentracja musi spaść. Mamy zatem dwukrotną zmianę koncentracji. Zapewnienie autora, że ,,w danych warunkach jednak nie zmienia się koncentracja roztworu w czasie rozpuszczania langbeinitu" wygląda bardzo dziwnie. Chyba, że dla usunięcia tych wątpliwości zgodzimy się z autorem, że ,,niema znaczenia istotnego, czy roztwór o koncentracji C_3 rzeczywiście istnieje, t. j. czy został kiedykolwiek otrzymany". Zdaje się, że autor jest coraz bliższy tej ewentualności, zdaniem mojem jedynie słusznej.

IV. Końcowy wniosek autora, że prędkość rozpuszczania, czy rozkładu langbeinitu w aparatach ciągłych jest cztery razy większa, niż w perjodycznych — jest mylny. Operuje on wzorem na prędkość rozpuszczania uproszczonym. Wyrzuciwszy ze zbyt — jego zdaniem — skomplikowanego wzoru Noyesa wyraz na stężenie, autor porównuje dwa zbiory ziarn, o różnych wielkościach, a jednakowej masie. Stosunek powierzchni wyznacza związek między prędkościami rozpuszczania ciągłego a obliczonemi wartościami dla perjodycznego. Lecz w zbiorze B dla rozpuszczalnika ciągłego, rozkład wielkości kul od r^0 do 0 odbył się po upływie pewnego czasu rozpuszczania (rozkładu?), na skutek czego poszczególne cząsteczki malały od pewnej wartości początkowej r^0 do coraz to mniejszej, aż osiągnęły wartość 0, czyli całkowicie się rozpuściły. Natomiast do zbioru A wielkości r^0 kuli jest przyjęta początkowa, więc przed rozpuszczaniem.

Porównując powierzchnie — dochodzi się do wniosku, że powierzchnia zbioru B będzie większa, niż zbioru A. Wobec tego i prędkość rozpuszczania będzie, w myśl dalszych wywodów, cztery razy większa. Wniosek ten jest błędny, bo porównywanie dwóch powierzchni A i B, z których jedna B była poddana rozpuszczaniu, a druga nie — jest mylne.

Odpowiedź na uwagi p. D-rą Längauera

Réponse aux remarques de M. le Dr. Längauer.

Dr. Tadeusz PIECHOWICZ

P. Dr. Längauer zarzuca mi niedostateczne uwzględnienie literatury dotyczącej teorji krystalizacji. Jednak przedmiotem pracy mej nie jest bynajmniej ustalenie ogólnej teorji krystalizacji z roztworów, czego najlepiej dowodzi fakt, że p. Dr. Längauer w swych bardzo obszernych uwagach raz tylko przytoczył cytowanych na wstępie autorów, i to w sprawie nie mającej żadnego związku z mechanizmem hydratacji.

I. Stosunek masy langbeinitu do masy fazy ciekłej nie rozstrzyga o mechanizmie hydratacji, bo chodzi tu o zjawisko odbywające się w cienkiej warstwie cieczy przylegającej do powierzchni ciała stałego. W warstwie granicznej cieczy powstaje roztwór nasycony langbeinitem, bez względu na to w jakiej się ilości wody czy ługu langbeinit rozpuszcza, a taki roztwór jest zawsze (w warunkach, w których hydratacja zachodzi) przesycony względem produktów hydratacji.

Dodatkowy dowód doświadczalny został przeprowadzony w następujący sposób: 10 *g* langbeinitu zmielonego (poniżej 0,5 *mm*) umieszczono w zlewce zawierającej 100 *cm*) wody, a więc nadmiar ok. 15-krotny. Po 15 godzinach wylano wodę ze zlewki i stwierdzono, że na dnie znajdują się osad zupełnie scementowany, złożony z ziarn langbeinitu pokrytych grubą warstwą produktów hydratacji. Doświadczenie takie może udać się tylko w spokoju. Jeżeli się ciecz miesza

zachodzi ciągłe wyrównywanie stężenia między warstwą graniczną i resztą roztworu i skorupa nie powstanie, zatem mechanizm reakcji zależy raczej od warunków dyfuzji niż od stosunku mas.

Równanie (2) odnosi się do reakcji langbeinitu z wodą, nie z ługiem martwym i nie jest jasne, jak podstawienie wartości ogólnych liczbami konkretnemi mogłoby ułatwić zrozumienie tej rzeczy. Trudno jest ustalić kiedy mamy rozkład a kiedy rozpuszczanie tylko dlatego, że p. Dr. Längauer nie zdefinjował tych dwu pojęć i posługuje się prawdopodobnie dwoma wyrazami na określenie tej samej rzeczy.

Wytrącanie soli alkoholem w wypadku hydratacji wodą i hydratacji ługiem odbywa się tak samo, bo w obu wypadkach wytrącamy sole z roztworów wodnych siarczanów potasu i magnezu, różniących się tylko stężeniem.

II. Twierdzenie, że przy rozpuszczaniu fazy nietrwałej powstaje przejściowo roztwór przesycony względem fazy trwałej, jest oparte przedewszystkiem na zasadniczych wiadomościach z nauki o układach niejednorodnych. Wyjaśnianie tej sprawy pomimo wątpliwości p. Dra Längauera jest zbyteczne, wystarczy zajrzeć do dawnych prac z tego zakresu[1]) i do elementarnych podręczników[2]). W pracy omawianej autor starał się wykazać, że zachowanie langbeinitu nigdy nie jest sprzeczne z tą teorją, że nie zachodzi zatem potrzeba tłómaczenia go przy pomocy metafizycznych przypuszczeń o istnieniu langbeinitu jako takiego[3]).

Przesycenie roztworów powstających przy rozpuszczaniu langbeinitu jest niewielkie z powodu powolnego przebiegu zjawiska. Może być jednak stwierdzone w sposób bezpośredni przy pomocy następującego doświadczenia: Przez 10 *g* zmielonego langbeinitu przefiltrowano 800 cm^3 ługu bogatego w czasie 5 *min*. Z przesączu pozostawionego przez godzinę wykrystalizowało 0,87 *g* szenitu, podczas gdy z 200 cm^3 ługu, który nie wchodził w zetknięcie z langbeinitem nie otrzymano żadnego osadu.

W pracy omawianej mikrofotografje są tylko ilustracją do opisu obserwacyj dowodzących, że zachowanie się langbeinitu jest takie właśnie, jak na podstawie teorji można przewidywać. Wiadomo, że różne ściany kryształów mogą mieć różne własności, ale sprawa ta nie może mieć żadnego wpływu na mechanizm reakcji między kryształem a cieczą.

Podobnie fakt, że przesycenia w roztworach gipsu mogą być większe niż w układzie langbeinitowym nie ma w omawianym wypadku żadnego znaczenia, ponieważ mechanizm hydratacji nie zależy wcale od wielkości przesycenia.

Zastosowanie zasady Le Chateliera w sposób zalecany przez p. Dra Längauera jest pewnym anachronizmem. Roozeboom w cytowanej już pracy[4]) pisze: „Er (Demarçay) betonte im allgemeinen, was damals (1883) eine grosse Neuigkeit war, dass jedem Hydrat eine bestimmte Löslichkeit zukommt nud dass man deshalb aus den Erscheinungen beim Lösen des wasserfreien Salzes keinen Schluss auf die Löslichkeit des Hydrates ziehen dürfe". Jak więc odbywa się to bądź co bądź nieoczekiwane przejście od ciepła rozpuszczania langbeinitu do krzywej rozpuszczalności produktów hydratacji pozostaje całkiem niejasne.

Przytem, uszło zapewne uwagi p. Dra Längauera, że rozpuszczalność langbeinitu maleje ze wzrostem temperatury, podobnie jak rozpuszczalność szeregu siarczanów prostych (*Cd*, *Co*, *Cu*, *Fe*, *Mg*, *Mn*, *Ni*, *Zn*) na najniższym stopniu uwodnienia[5]). Należy zatem właśnie w myśl zasady Le Chateliera przewidywać dodatni efekt cieplny przy rozpuszczaniu langbeinitu, zgodnie z rzeczywistością.

Pomiar efektu cieplnego hydratacji był wykonany w sposób przybliżony, ponieważ dokładne badania w tym kierunku wykraczałyby poza ramy tematu pracy. Niewątpliwie istnieją dokładniejsze metody pomiaru, a liczby podane w pracy mają tylko znaczenie orjentacyjne, wobec braku jakichkolwiek danych w dotychczasowej literaturze.

Prof. Kuczyński mówi w swej pracy na str. 463 o ługach, które nie dochodzą do stanu pożądanej równowagi, dlatego, że do procesu technicznego musi się wprowadzić nadmiar wody. Sprawa ta nie ma nic wspólnego z mechanizmem hydratacji.

III. Pojęcie rozpuszczania przy stałej koncentracji nie jest trudne do zrozumienia. Chodzi zapewne tylko o to, czy przy opisanym procesie mamy rzeczywiście stałą koncentrację. Zachodzą tam dwa zjawiska, z których jedno, to jest rozpuszczanie langbeinitu, powoduje wzrost stężenia, drugie, t. j. krystalizacja produktów hydratacji, powoduje jego zmniejszanie. Gdyby ten drugi proces odbywał się z prędkością bardzo wielką w porównaniu z pierwszym, to mielibyśmy w roztworze stale koncentrację nasycenia względem produktów hydratacji. Ponieważ krystalizacja odbywa się z pewną określoną prędkością, musi się ustalić stężenie nieco wyższe.

W jaki zaś sposób wątpliwości p. Dra

[1]) B. Roozeboom, Z. physik. Chem. **5**. 198 (1890).

[2]) A. Findlay, Einführung in die Phasenlehre, Lipsk, 1925 str. 76.

[3]) D. Längauer, Przemysł Chem. **18**. 464 (1934).

[4]) Z. physik. Chem. **5**. 200 (1890).

[5]) A. Etard, Compt. rend. **104**. 1614 (1887) i **106**. 206, 740 (1888).

Längauera mogą być rozwiane przez zaprzeczenie istnienia roztworu nasyconego względem langbeinitu, to trudno zrozumieć.

IV. P. Dr. Längauer twierdzi, że dwie powierzchnie, z których jedna była poddana rozpuszczaniu a druga nie, są nieporównywalne co do wielkości. Ponadto, według p. Dra Längauera wzór Noyesa-Whitney został w pracy nazwany zbyt skomplikowanym. Najwidoczniej zatem wzór Noyesa-Whitneya uważa p. Dr. Längauer za ogólne równanie, obejmujące także zmienność powierzchni bo o tem równaniu jest tam mowa. Z takiemi twierdzeniami niepodobna polemizować.

KĄCIK SEKCJI ANALITYCZNEJ P. T. Ch.

Section analytique de la Société Chimique de Pologne

W dniu 12 b. m. odbyło się w bufecie Bratniej Pomocy Studentów Polit. Warsz. zebranie Sekcji Analitycznej P. T. Ch. Zebranie nosiło charakter pogawędki towarzyskiej na tematy żywo interesujące ogół analityków. Specjalnie ożywioną dyskusję wywołała poruszona przez panią inż. Mielnikow sprawa dokładności oznaczenia małych ilości metali w stopach. W toku dyskusji prof. M. Struszyński zwrócił szczególną uwagę na konieczność doświadczalnego ustalania dokładności, z jaką oznaczamy dany składnik.

Następnie omawiano sprawę możliwości spektrograficznego ilościowego oznaczania małych domieszek lub zanieczyszczeń w stopach i metalach technicznie czystych. O możliwościach podobnych oznaczeń przemawiali prof. dr. T. Miłobędzki i dr. K. Drewski. Pod koniec zebrania szereg osób zwróciło się do Przewodniczącego prof. dr. T. Miłobędzkiego z prośbą urządzenia specjalnych wieczorów referatowych, poświęconych nowym metodom badań analitycznych. W odpowiedzi prof. Miłobędzki zawiadomił zebranych, że jedno z pierwszych zebrań Sekcji poświęcone zostanie analizie spektrograficznej.

SKRZYNKA ZAPYTAŃ

1. Jak się praktycznie przedstawia sprawa elektrolitycznego rozdzielania kadmu od cynku (dokładność, czas)?
2. Czy można spektrograficznie oznaczyć rubid i cez w stopach lekkich (aluminjowych lub siluminowych) w ilości poniżej 0,01%?

Pracownia i Szkoła

Laboratoire et enseignement

O konsekwentne popieranie polskiego przemysłu chemicznego

TADEUSZ W. JEZIERSKI

Zakład Chemji Organicznej Politechniki Warszawskiej

Nadeszło 6 grudnia 1935 r

Przed wojną wszechświatową na ziemiach polskich rozwinięty był właściwie tylko ten dział przemysłu chemicznego, który przerabiał płody pochodzenia roślinnego (głównie cukrownictwo i gorzelnictwo) i zwierzęcego (garbarstwo, przemysł klejowy), a także do pewnego rozwoju doszły pewne gałęzie przemysłu nieorganicznego, związane z rolnictwem (wyrób kwasu siarkowego, superfosfatów). Istniały naturalnie fabryki przerabiające surowce mineralne (wapienniki, zakłady ceramiczne, huty szkła), a nawet wytwórnie barwników syntetycznych, nie mówiąc już o przemyśle mydlarskim. Cały ten jednak przemysł chemiczny egzystował dzięki wielkiej energji i przedsiębiorczości poszczególnych jednostek, przy czynnem poparciu społeczeństwa polskiego; nie był jednak w stanie rozwinąć się szerzej i zwalczyć konkurencję zagraniczną, gdyż nie było tego czynnika, który chroni od upadku nowopowstający przemysł — poparcia władz, rządu.

Od chwili odzyskania niepodległości uczyniliśmy wielki krok naprzód w kierunku samowystarczalności i pokrycia potrzeb krajowych produktami chemicznemi u nas wytwarzanemi. Widać dążność do osiągnięcia takich warunków, aby możliwie ograniczyć dowóz chemikalij zagranicznych i stwarzać coraz to nowe gałęzie rodzimego przemysłu chemicznego. Dążenia te zostały całkowicie, lub prawie całkowicie zrealizowane, jeśli chodzi o najważniejsze wytwory chemiczne, które mają służyć do celów obrony państwa, na pokrycie potrzeb rolnictwa, lub farbiarstwa przemysłowego. Przemysł chemiczny, szczególniej t. zw. wielki, poparty realnie przez władze państwowe, może słusznie uważać, że dobrze spełnił swój obowiązek.

Gorzej przedstawia się sprawa drobnych wytwórni chemicznych, które niejednokrotnie słabo mogą się opierać zbyt wielkim wymaganiom podatkowym władz skarbowych.

Obecnie sprowadzamy jeszcze pokaźne ilości chemikalij zagranicznych (w 1933 r. za 131 870 000 zł., a w 1934 r. za 114 796 000 zł.), a wywozimy za sumę przeszło dwa razy mniejszą (w 1933 r. za 51 473 000 zł., a w. 1934 r. za 49 315 000 zł.). Sprawa wwozu pewnych produktów nie byłaby tak tragiczna, gdyż nawet bardzo uprzemysłowione Francja, Anglja, St. Zjednoczone, a nawet najbardziej uprzemysłowione pod względem chemicznym Niemcy, też dowożą szereg artykułów chemicznych, jednak dowóz ten jest rekompensowany odpowiednim wywozem, do czego jeszcze nam daleko. Wobec tego musimy dążyć do możliwie pełnego wyzyskania, nawet w przypadku, gdy chodzi o produkt niewielkiej wartości i o niewielkie jego ilości, — tych wszystkich źródeł krajowych, o których wiemy. Łatwo komu nakazywać popieranie przemysłu krajowego, lecz jak trudno nieraz dotrzeć konsumentowi do producenta. Brak informacyj jest najczęściej tą główną przeszkodą, która skłania wielu chemików, szczególniej tych, którzy pracują w laboratorjach naukowych, lub fabrycznych, do kupna chemikalij i przyrządów zagranicą. Wiemy niejednokrotnie, że pewne materjały chemiczne wyrabiane są w polskich fabrykach; niewiemy jednak najczęściej, w których, a jeśli znana jest nazwa wytwórni, to sama nazwa produktu, bez określenia jego jakości, mówi niewiele.

,,Wiadomości Przemysłu Chemicznego" podały (Nr. 5, z dn. 1 marca 1935 r.), że, istniejąca na terenie Związku Przemysłu Chemicznego R. P., Komisja nowych działów produkcji postanowiła przystąpić do prac nad ułożeniem rozumowanego skorowidza wytwarzanych w Polsce artykułów chemicznych. Bardzo szczegółowe zebranie wszystkich danych będzie wymagało wielkiej pracy, a więc i odpowiedniego czasu. Nim skorowidz ukaże się w druku, należałoby pomóc konsumentom i dać im, tymczasem, mniej pełny i szczegółowy wykaz tych związków chemicznych, które są produkowane w fabrykach polskich.

Panu profesorowi L. Szperlowi, kierownikowi Zakładu Chemji Organicznej Politechniki Warszawskiej, należą się słowa uznania za to, że od dość dawna powziął myśl podzielenia się z szerokim ogółem chemików polskich wiadomościami, tyczącemi się tego, co u nas wyrabia się w wytwórniach chemicznych. Zbierane od szeregu lat materjały, oparte głównie na reklamowych zawiadomieniach odpowiednich firm, a także Sprawozdaniach Związku Przemysłu Chem. R.P. i ,,Wiadomościach Przemysłu Chem." zainteresować powinny przedewszystkiem tych chemików, którzy pracują w laboratorjach. Zebrane informacje podaję w poniższym spisie.

Spis chemikalij uzupełniony został krótkiem zestawieniem wytwarzanych u nas ,,materjałów pomocniczych i przyrządów laboratoryjno-technicznych".

Ogłaszane dane nie roszczą sobie pretensji do tego, że są wyczerpujące; możliwe, że nie udało się uniknąć błędów, szczególniej co do jakościowej wartości produktów. W tych miejscach, gdzie przy odpowiedniej nazwie brak określenia jakości, należy rozumieć, że jest to produkt techniczny.

Część chemikalij i przyrządów, wymienionych w spisie, była używana w Zakładzie Chemji Organicznej Politechniki Warszawskiej i, należy to podkreślić, ani jakościowo, ani co do niskiej ceny nie ustępowały one odpowiednim wyrobom zagranicznym.

Byłoby pożądane, w imię dobra ogólnego, aby nietylko zainteresowane fabryki, lecz i chemicy nadsyłali dane do tego spisu, z zaznaczeniem, o ile to możliwe, szczegółów co do jakości materjałów.

Pamiętajmy, że ograniczenie zakupów zagranicą, nawet jeśli chodzi o bardzo małe ilości, przyczynia się do wzrostu naszego przemysłu chemicznego, a jednocześnie zmniejsza bezrobocie.

Chemikalja.

acenaften — Związek Koksowni (Katowice, Powstańców 50).

aceton techn. i cz. — Zakł. Chem. ,,Grodzisk" (Grodzisk Mazow.); ,,Laokoon" (Lwów, Kąpielna 6).

acetylen — ,,Gaz (Poznań, Stary Ranek 59/60); ,,Perun" (Warszawa, Mazowiecka 7).

adenozyno-5-fosforowy kwas — ,,Laokoon" (Lwów, Kąpielna 6).

albumina — Dr. Wander (Kraków, Mogilska 80).

alkohol etylowy bezwodny — Zakł. Chem. ,,Kutno" (Warszawa, Lwowska 6).

ałun amonowy — Fabr. Przetw. Chem. ,,Rędziny" (Rudniki pod Częstochową).

ałun chromowy — ,,Elektro" (Łaziska-Górne, pow. pszczyński); Sp. A. Zakł. Chem. w Częstochowie (Aniołów pod Częstochową); E. Klejn i S-ka (Warszawa, Okopowa 55).

ałun glinowy — Fabr. Przetw. Chem. ,,Rędziny" (Rudniki pod Częstochową).

ałun potasowy — ,,Elektro" (Łaziska-Górne, pow. pszczyński); ,,Hugohütte" (Tarnowskie Góry, Karłuszowiec).

p-aminobenzoesowy kwas — ,,Laokoon" (Lwów, Kąpielna 6).

amina kw. p-toluenosulfonowego — Przem. Chem. Boruta (Zgierz).

p-amino-o-metoksy-dwufenyloamina, p-aminodwufenyloamina, p-aminohydroksyfenazyna, o-amino-fenolosulfonowy kwas, p-amino-dwufenyloamino-o-sulfon. kwas, 1-amino-2-naftolo-4-sulfonowy kwas, 2-amino-8-naftolo-6-sulfon. kwas (kw. gamma), 1-amino-8-naftolo-3,6-dwusulfonowy kwas (kwas H) — Przem. Chem. Boruta (Zgierz).

amoniak — Zjedn. Zakł. Mat. Wybuch. i Azotu (Łaziska-Górne).

amoniakalna woda chem. czysta — Zjedn. Fabr. Zw. Azot. Chorzów i Mościce (Mościce).

amonu azotan cz. i do anal. — ,,Laokoon" (Lwów, Kąpielna 6).

amonu azotan — Zjedn. F. Zw. Azot. Chorzów i Mościce (Mościce).

amonu azotyn — Zjedn. F. Zw. Azot. Chorzów i Mościce (Mościce).

amonu chlorek tech. i chem. cz. — Zjedn. F. Zw. Azot. Chorzów i Mościce (Mościce); ,,Laokoon" (Lwów, Kąpielna 6).

amonu chlorek do anal. — ,,Laokoon" (Lwów, Kąpielna 6)

amonu fluorek — Sp. A. Zakł. Chem. w Częstochowie (Aniołów pod Częstochową).

amonu siarczan — Zj. F. Zw. Azot. Chorzów i Mościce (Mościce); Zj. Zakł. Mat. Wyb. i Azotu (Łaziska-Górne); Związek Koksowni (Katowice, Powstańców 50).

amonu węglan — Zj. Fabr. Zw. Azot. Chorzów i Mościce (Mościce); Dr. H. Zeumer (Mikołów, G. Śl.).

amylowy alkohol — ,,Synthesa" Z. Ch. (Warszawa, Dolna 4); ,,Elit" (Grodz. Mazow.).

amylowy ester kw. octowego — ,,Synthesa" Z. Ch. (Warszawa, Dolna 4); ,,Elit" (Grodzisk Mazow.).

anilid kw. β-hydroksynaftoesowego — Przem. Chem. Boruta (Zgierz).

anilina tech. (*olej anilinowy*) — Przem. Chem. Boruta (Zgierz).

anilina chem. cz. — Fabr. Chem.-Farm. R. Barcikowski (Poznań, Składowa 13 — 18); ,,Laokoon" (Lwów, Kąpielna 6).

aniliny chlorowodorek — Przem. Chem. Boruta (Zgierz); ,,Laokoon" (Lwów, Kąpielna 6).

aniliny siarczan cz. — ,,Laokoon" (Lwów, Kąpielna 6).

o-, m-, p-anizydyna — Przem. Chem. Boruta (Zgierz).

antracen — Związek Koksowni (Katowice, Powstańców 50).

antrachinon — Zakł. Chem. w Winnicy (Winnica, p. Henryków koło Warszawy).

antymonu sole — S. A. Przem. Chem. w Częstochowie (Aniołów pod Częstochową).

antychlor, ob. sodu tiosiarczan

azotowy kwas — Zj. Fabr. Związ. Azot. Chorzów i Mościce (Mościce); ,,Lignoza" (Katowice, Dworcowa 13); Przem. Chem. Boruta (Zgierz); Dr. H. Zeumer (Mikołów, G. Śl.); ,,Gzichów" S. A. (Sosnowiec. Chemiczna 10).

azotowy kwas chem. cz. — Zj. Fabr. Zw. Azot. w Chorzowie i Mościcach (Mościce); Dr. H. Zeumer., Fabr. Chem. (Mikołów, G. Śl.).

azot — Zjedn. Fabr. Zw. Azot. Chorzów i Mościce (Mościce); (Mikołów, G. Śl.); ,,Gaz" (Poznań, Stary Rynek 59/60); ,,Perun" (Warszawa, Mazowiecka 7); ,,Polski Tlen" (Warszawa, Al. Jerozolimska 67).

barwniki organ. syntet. — Przem. Chem. Boruta (Zgierz); ,,Wola Krzysztoporska" (Wola Krzysztoporska, p. Piotrków); Zakłady Chem. w Winnicy (Winnica, p. Henryków k. Warszawy); Pabjan. Sp. Akc. Przem. Chem. (Pabjanice); Domagalski i S-ka (Poznań, św. Marcina 34).

barwniki rośl. — Domagalski i S-ka (Poznań, św. Marcina 34).

baru azotan — ,,Hugohütte" (Tarnowskie Góry, Karłuszowiec).

baru azotan do anal. — Laokoon (Lwów, Kąpielna 6).

baru chlorek — ,,Hugohütte" (Tarnowskie Góry, Karłuszowiec).

baru chlorek do anal. — Laokoon (Lwów, Kąpielna 6).

baru inozynian — Laokoon (Lwów, Kąpielna 6).

baru siarczan — ,,Synthesa" S. A. (Warszawa, Dolna 4); S. A. Zakł. Chem. w Częstochowie (Aniołów pod Częstochową).

baru wodorotlenek do anal. — Laokoon (Lwów, Kąpielna 6).

benzen techn. — Związek Koksowni (Katowice, Powstańców 50); gazownie i koksownie.

benzen ch. cz. — Związek Koksowni (Katowice, Powstańców 50); ,,Laokoon" (Lwów, Kąpielna 6).

benzoesowy kw. — Związek Koksowni (Katowice, Powstańców 50).

benzoesowy kwas subl. — ,,Laokoon" (Lwów, Kąpielna 6).

benzydyna — Przem. Chem. Boruta (Zgierz).

bisulfat — ob. sodu kwaśny siarczan

bisulfit — ob. sodu kwaśny siarczyn

bizmutu sole — Scotte i Bowne (Łódź, Andrzeja 63).

borny kw., boraks — Sp. A. Zakł. Chem. w Częstochowie (Aniołów pod Częstochową); ,,Hugohütte" S. A. (Tarnowskie Góry, Karłuszowiec); S. Goldflam (Warszawa, Siedlecka 61).

butylowy i izobutylowy alkohol — Fabr. Ch.-Farm. ,,Elit" (Grodzisk-Mazow.).

butylowy ester kw. octowego — ,,Synthesa" S. A. (Warszawa, Dolna 4); F. Chem.-Farm. ,,Elit" (Grodzisk Mazow.).

chemikalja do analiz. — ,,Laokoon" S. A. (Lwów, Kąpielna 6); ,,Motor" S. A. (Warszawa, Marszałkowska 23); Tow. Przem. Chem.-Farm. (Warszawa, Karolkowa 22/24); R. Barcikowski (Poznań, Składowa 13 — 18); ,,Synthesa" (Warszawa, Dolna 4).

chinina — ,,Roche" S. A. (Warszawa, Rakowiecka 19).

chinolina — Związek Koksowni (Katowice, Powstańców 50).

chlor skroplony — Zj. Fabr. Zw. Azot. w Chorzowie i Mościcach (Mościce).

m- i p-chloroanilina — Przem. Chem. Boruta (Zgierz).

chlorobenzen — Zj. Fabr. Zw. Azot. w Chorzowie i Mościcach (Mościce).

chloroform cz. i do nark. — Zakł. Chem. Grodzisk (Grodzisk Mazow.); ,,Elit" S. A. (Grodzisk Maz.).

chlorek bielący — Górn. Wytw. Farb i Prz, Chem. (Katowice-Ligota); Zjedn. Fabr. Zw. Azot. w Chorzowie i Mościcach (Mościce); ,,Azot" (Jaworzno, woj. Krakow.).

chloroamid kw., p-toluenosulfonowego, p-chloro-o-aminofenol, p-chloro-o-nitroanolina, o-chloro-o-toluidyna, chloropikryna, chlorosulfonowy kwas — Przemysł Chem. Boruta (Zgierz).

chromowy kwas — S. A. Zakł. Chem. w Częstochowie (Aniołów pod Częstochową).

chromotropowy kw. — Przem. Chem. Boruta (Zgierz).

chromu fluorek, tlenek — S. A. Zakł. Chem. w Częstochowie (Aniołów pod Częstochową).

cyjanowodór — ,,Azot" (Jaworzno, woj. Krakowskie).

cynku chlorek (*roztwór, proszek, top.*) *techn.* — Pol. Zakł. Przem. Cynkow. (Będzin).

cynku chlorek — Górn. Wytw. Farb i Prz. Chem. (Katowice-Ligota); Przem. Chem. Boruta (Zgierz); Polskie Zakł. Przem. Cynk. (Będzin);

cynku chlorek cz. — ,,Synthesa" (Warszawa, Dolna 4).

cynku, cynkowo-potasowy cyjanek — K. Zawadzki i S-ka, Fabr. Chem. (Warszawa, Mazowiecka 11).

cynku jodek — Laokoon (Lwów, Kąpielna 6).

cynku siarczan (*bezw.*) — S. A. Zakł. Chem. w Częstochowie (Aniołów pod Częstochową); Górn. Wytw. Farb i Prz. Chem. (Katowice-Ligota); Przem. Chem. Boruta (Zgierz); ,,Hugohütte" S. A. (Tarnowskie Góry, Karłuszowiec).

cynku siarczan cz. — ,,Synthesa" (Warszawa, Dolna 4).

cynku sterynian — T-wo ,,Strem" (Warszawa, Mazowiecka 7).

cynku tlenek — Zakł. ,,Hohenlohe" (Wełnowiec, G. Śl.); Huta ,,Feniks" (Będzin); Polskie Zakłady Przem. Cynk. (Będzin).

cyny: czterochlorek, sole — S. A. Zakł. Chem. w Częstochowie (Aniołów pdo Częstochową).

cyny tlenek — ,,Hugohütte" S. A. (Tarnowskie Góry, Karłuszowiec).

cytrynowy kwas — S. A. ,,Radocha" (Sosnowiec):

cytrynowy kwas do anal. — ,,Laokoon" (Lwów, Kąpielna 6).

czterochloroetan — Sp. Akc. ,,Azot" (Jaworzno, woj. Krakowskie).

czterochloroetylen — S. A. ,,Azot" (Jaworzno, woj. Krakowskie).

czterochloro-2-nitrotoluen, czteroetylodwuaminodwufenylometan, czteroetylodwuaminobenzhydrol, czterometylodwuaminodwufenylometan, czterometylodwuaminobenzhydrol (*hydrol Michlera*) — Przem. Chem. Boruta (Zgierz).

czteronitrometyloanilina, ob. tetryl.

dehydrotio-p-toluidynosulfonowy kw. — Przem. Chem. Boruta (Zgierz).

p-dwuaminodwufenyloamino-o-sulfonowy kw. p-dwuchloronitrobenzen, p-dwuchloroanilina, dwufenyloamina, dwuhydroksynaftalenosulfonowy-2, 8, 6-kw. — Przem. Chem. Boruta (Zgierz).
dwuazobenzenosulfonowy kwas — „Laokoon" (Lwów, Kąpielna 6).
p-dwuchlorobenzen — Zj. Fabr. Zw. Azot. w Chorzowie i Mościcach (Mościce).
dwubutylowy i dwuetylowy ester kw. ftalowego — „Elit" (Grodzisk Mazowiecki).
p-dwuchloroanilina — Pprzem. Chem. Boruta (Żgierz).
dwuetyloamina (99 — 100%) — L. Spiess i Syn S. A. (Warszawa, Daniłowiczowska 16).
dwufenyloamina cz. i do anal. — „Laokoon" (Lwów, Kąpielna 6).
dwunitroantrachinon, dwunitrobenzen, dwunitrochlorobenzen, dwunitrohydroksydwufenyloamine, dwunitrofenol, dwunitronaftalen — Przem. Chem. Boruta (Zgierz).
dwunitrotoluen — Pol. Zakł. Chem. „Nitrat" (Niewiadów, st. kol. Ujazd); Przem. Chem. Boruta (Zgierz).
dwutlenek węgla — Zjedn. Fabr. Kwasu Węgl. (Katowice, Moniuszki 5); Anstadta K. Sukc. S. A. (Łódź, Pomorska 36); „Fluid" S. A. (Warszawa, Wolska 121); „Henryków", (Częstochowa, Strażacka 28); Pierwsza Kraj. Fabr. Kw. Węgl. (Lwów, św. Marcina 61); Rommenhöller C. G. (Katowice, Mieleckiego 8; Warszawa, Prądzyńskiego 24); Rost Leon (Poznań-Główna, Rzeczna 1); Śląska Fabr. Kw. Węgl. (Wielkie Hajduki, Miarki).
dwutlenek wodoru — „Elektryczność" S. A. (Ząbkowice); Dr. H. Zeumer (Mikołów, G. Śl.),
emetyk — S. A. Zakł. Chem. w Częstochowie (Aniołów pod Częstochową).
estry kwasu octowego techn. i cz. — Z. Chem. Grodzisk (Grodzisk Mazow.); „Elit" (Grodz. Mazowiecki). „Synthesa" (Warszawa, Dolna 4); „Laokoon" (Lwów, Kąpielna 6).
estry kwasu ftalowego — „Elit" (Grodzisk Mazowiecki).
eter etylowy (siarczany) techn. cz. i do nark. — „Synthesa" (Warszawa, Dolna 4); „Elit" (Grodzisk Mazow.); S. A. dla Przem. Spiryt. i Chem. (Łańcut, Małopolska).
eter naftowy (t. wrz. 30 — 55°) — „Glimar" (Lwów, Batorego 26).
etylomorfina — S. A. „Roche" (Warszawa, Rakowiecka 19).
etylowy alkohol bezwodny — Z. Chem. „Kutno" (Warszawa, Lwowska 6).
etylu ftalan — L. Spiess S. A. (Warszawa, Daniłowiczowska 16).
etylu jodek — „Laokoon" (Lwów, Kąpielna 6).
farmaceutyczne preparaty — Belg. S. A. „Boryszew" (Boryszew, p. Sochaczew); Pabjan. S. A. Przem. Chem. (Pabjanice); S. A. „Motor" (Warszawa, Marszałkowska 23); Tow. Przem. Chem.-Farm. (Warszawa, Karolkowa 22/24) S. A. L. Spiess i Syn (Warszawa, Daniłowiczowska 16); Fr. Karpiński S. A. (Warszawa, Wolność 9); Dr. A. Wander (Kraków, Mogilska 80); „Laokoon" (Lwów, Kąpielna 6); „Roche" S. A. (Warszawa, Rakowiecka 19); R. Barcikowski (Poznań, Składowa 13 — 18); „Ege" (Warszawa, Burakowska 15); S. A. Scotte i Bowne (Łódź, Andrzeja 63); Standart Nobel w Polsce (Warszawa, Al. Jerozolimska 57).
fenacetyna — Fabr. Chem. Scotte i Bowne (Łódź, Andrzeja 63).
fenantren — Związek Koksowni (Katowice, Powstańców 50).
fenol kryst. i subl. — Związek Koksowni (Katowice, Powstańców 50).
fenylo-α-naftyloamina fenylo-β-naftyloamina, m- i p-fenylenodwuamina — Przem. Chem. Boruta (Zgierz).
fluoren — Związek Koksowni (Katowice, Powstańców 50).
fluorowodorowy kwas — S. A. Zakł. Chem. w Częstochowie (Aniołów pod Częstochową).
formalina — Zakł. Chem. Grodzisk (Grodzisk Mazow.).
fotograficzne chemikalja — Fabr. Chem. K. Zawadzki (Warszawa, Mazowiecka 11). „Ero" Wytw. Fotochem. (Poznań, Wielka 14); Pabjan. S. A. Przem. Chem. (Pabjanice).
gamma kwas, ob. 2-amino-8-naftolo-6-sulfonowy kw.
galwanizacyjne chemikalja — K. Zawadzki i S-ka (Warszawa, Mazowiecka 11).
gliceryna techn., farmac., dynamit. — Z. Chem. „Strem" (Warszawa, Mazowiecka 7); Przem. Tłuszcz. Schicht-Lewer (Warszawa, Nowy Zjazd 1).
glinu octan — Dr. H. Zeumer S. A. (Mikołów, G. Śl.).
glinu siarczan — Kijewski i Scholtze (Warszawa, Siarczana 6); Górn. Wytw. Farb i Przetw. Chem. (Katowice-Ligota).
glinu siarczan ch. cz. — „Elit" (Grodzisk Mazow.).
glinu stearynin — T-wo „Strem" (Warszawa, Mazowiecka 7).
grafit mielony — Zakł. „Elektro" (Łaziska-Górne, pow. pszczyński).
H kwas — ob. -1amino-8-naftolo-3,6-dwusulfonowy kwas.
histydyny chlorowodorek — „Laokoon" (Lwów, Kąpielna 6).
β-hydroksynaftoesowy kwas — Przem. Chem. Boruta (Zgierz).
jodowodorowy kwas (1,70) — „Laokoon" (Lwów, Kąpielna 6).
jodowy kwas — „Laokoon" (Lwów, Kąpielna 6).
kadmu, kadmowo-potasowy cyjanek — K. Zawadzki i S-ka, F. Ch. (Warszawa, Mazowiecka 11).
kadmu sole — Fabr. Chem.-Farm. R. Barcikowski (Poznań, Składowa 13 — 18).
kainit — S. A. Eksploat. Soli Potas. (Lwów, Smolki 5).
kalafonja — „Terebenthen" S. A. (Warszawa, Złota 62); Zakł. Chem. „Alwa" (Szczebrzeszyn, woj. lubelskie); Tow. Starach. Zakł. Górn. (Starachowice, woj. Kiel.).
karbazol — Związek Koksowni (Katowice, Powstańców 50).
karbid — Zj. Fabr. Zw. Azot. w Chorzowie i Mościcach (Mościce); Zakł. „Elektro" (Łaziska-Górne, pow. pszczyński); Tow. „Elektryczność" (Ząbkowice); „Karbid Wielkopolski" (Bydgoszcz, Gdańska 96).
karbolowy kwas, ob. fenol.
karbolineum — „Terebenthen" S. A. (Warszawa, Złota 62); Związek Koksowni (Katowice, Powstańców 50); Dr. H. Zeumer S. A. (Mikołów, G. Śl.).
ketonowe oleje — Zakł. Chem. Grodzisk (Grodzisk Mazow.).
kodeina i jej sole — S. A. „Roche" (Warszawa, Rakowiecka 19).
kokaina i jej sole — S. A. „Roche" (Warszawa, Rakowiecka 19).
kolodjum — Państw. Wytw. Prochu (Pionki pod Radomiem); „Synthesa" (Warszawa, Dolna 4); S. A. dla Przem. Spiryt. i Chem. (Łańcut, Małopolska); „Elit" (Grodzisk Mazow.).
krezol — Związek Koksowni (Katowice, Powstańców 50).
krzem — Zakł. „Elektro" (Łaziska-Górne, G. Śl.).
krzemomangan — Zakł. „Elektro" (Łaziska-Górne, G. Śl.).
ksylen — Związek Koksowni (Katowice, Powstańców 50).
ksylen cz. — „Laokoon" (Lwów, Kąpielna 6).
kumen (kumol) — Związek Koksowni (Katowice, Powstańców 50).
lakmusowy papier — „Serovac" (Lwów, Senatorska 5).

lanolina — L. Spiess i Syn S. A. (Warszawa, Daniłowiczowska 16).
lecznicze — *ob. farmaceutyczne.*
leucyny chlorowodorek — „Laokoon" (Lwów, Kąpielna 6).
litopon — „Hugohütte" S. A. (Tarnowskie Góry, Karłuszowiec).
litu sole — Fabr. Chem. Scotte i Bowne (Łódź, Andrzeja 63).
łój kostny, skórny — S. A. „Strem" (Warszawa, Mazowiecka 7).
magnezja — *ob. magnezu tlenek.*
magnezu siarczan — Dr. H. Zeumer Fabr. Chem. (Mikołów, G. Śl.); S. A. Zakł. Chem. w Częstochowie (Aniołów pod Częstochową).
magnezu stearynian — T-wo „Strem" (Warszawa, Mazowiecka 7).
magnezu tlenek — S. A. Zakł. Chem. w Częstochowie (Aniołów pod Częstochową).
manganu dwutlenek — „Laokoon" (Lwów, Kąpielna 6).
masy plastyczne sztuczne — „Lignoza" S. A. (Katowice, Dworcowa 13).
metali szlachetnych sole — K. Zawadzki Fabr. Chem. (Warszawa, Mazowiecka 11).
metanilowy kwas — Przem. Chem. Boruta (Zgierz).
metyloranż — „Laokoon" (Lwów, Kąpielna 6).
metylowy alkohol — Zakł. Chem. Grodzisk (Grodzisk Mazow.).
metylowy ester kw. octowego — Zakł. Chem. Grodzisk (Grodzisk Mazow.).
metylu jodek — „Laokoon" (Lwów, Kąpielna 6).
miedzi chlorek — „Lignoza" S. A. (Katowice, Dworcowa 13).
miedzi (awy) chlorek — „Laokoon" (Lwów, Kąpielna 6).
miedzi siarczan — „Azot" S. A. (Jaworzno, woj. Krakowskie); „Lignoza" S. A. (Katowice, Dworcowa 13); S. A. Zakł. Chem. w Częstochowie (Aniołów pod Częstochową); „Hugohütte" S. A. (Tarnowskie Góry, Karłuszowiec); S. Goldflam Fabr. Chem. (Warszawa, Siedlecka 61); Dr. H. Zeumer S. A. (Mikołów, G. Śl.); „Laokoon" (Lwów, Kąpielna 6).
miedzi, miedziowo-potasowy cyjanek — K. Zawadzki i Ska F. Ch. (Warszawa, Mazowiecka 11).
miedzi siarczan cz. i do anal. — „Laokoon" (Lwów, Kąpielna 6).
miedzi tlenek — „Hugohütte" S. A. (Tarnowskie Góry, Karłuszowiec).
minja — Dr. H. Zeumer S. A. (Mikołów, G. Śl.).
mlekowy kwas techn. i cz. H. Barcikowski Fabr. Chem. (Poznań, Składowa 13 — 18).
morfina i jej sole — „Roche" S. A. (Warszawa, Rakowiecka 19).
mrówkowy kwas — Pabj. S. A. Przem. Chem. (Pabjanice).
naftalen (naftalin, naftalina) techn., czysty i subl. — Związek Koksowni (Katowice, Powstańców 50).
α- i β-naftol — Przem. Chem. Boruta (Zgierz).
naftolodwusulfonowy-2, 3, 6 i -2, 6, 8 kwas, naftolosulfonowy-1, 4 i -2, 6 kwas, naftyloaminodwusulfonowy-1, 3, 6 i -2, 6, 8 kwas, naftyloaminosulfonowy-1. 4 (naftionowy) kwas, a- i β-naftalenosulfonowy kwas (sól sodowa) — Przem. Chem. Boruta (Zgierz).
α- i β-naftyloamina — Przem. Chem. Boruta (Zgierz).
nitroaminofenol, m - i p-nitroanilina, p-nitro-o-anizydyna, p-nitro -o-toluidyna, p-nitrochlorobenzen, nitronaftalen — Przem. Chem. Boruta (Zgierz).
p-nitroanilino-o-sulfonowy kwas, nitroaminofenolosulfonowy kwas, m-nitrobenzenosulfonowy kwas (sól sodowa), p-nitrochlorobenzeno-o-sulfonowy kw., p-nitrotolueno-o-sulfonowy kw. — Przem. Chem. Boruta (Zgierz).
nitrobenzen — Przem. Chem. Boruta (Zgierz).
nitrobenzen cz. — „Laokoon" (Lwów, Kąpielna 6).
p-nitrobenzoesowy kwas — „Laokoon" (Lwów, Kąpielna 6).
p-nitrotoluen (p-nitrotoluol) — „Laokoon" Lwów, Kąpielna 6).
„normalfix" — *ob. odczynniki chemiczne do analizy miarowej.*
octowy aldehyd — Zakł. Chem. Grodzisk (Grodzisk Mazow.).
octowy kwas — Zakł. Chem. Grodzisk (Grodzisk Mazow.); „Gzichów" S. A. w Sosnowcu, Chemiczna 10); Polski Przemysł Octowy (Zawiercie).
odczynniki chemiczne do analizy miarowej („normalfix") — A. Pfützner i Synowie (Lwów, Słowackiego 4).
oleum (20 — 35%) — Zjedn. Sprzedaży Kwasu Siarkow. (Katowice, Pierackiego 2); „Polchem" S. A. (Toruń, Sz. Bydgoska).
oleum 65% — Przem. Chem. Boruta (Zgierz).
oleje roślinne — Akc. Tow. Kurlandzkiej Olej. (Wilno, Kurlandzka); Przetw. Ol. Rośl. S. A. (Radom); J. D. Potoka S-wie S. A. (Będzin); „Union" S. A. (Gdynia-Port); Związek Polskich Olejarni (Warszawa, Czackiego 3/5); Schicht-Lewer S. A. (Warszawa, Szwedzka 26); „Standart" S. A. (Toruń, Szeroka 37).
ołowiu azotan — S. A. Zakł. Chem. w Częstochowie (Aniołów pod Częstochową).
ołowiu dwutlenek — Przem. Chem. Boruta (Zgierz).
ołowiu octan — Zakł. Chem. Grodzisk (Grodzisk Mazow.).
pak — Związek Koksowni (Katowice, Powstańców 50).
pięciochloroetan — „Azot" S. A. (Jaworzno, woj. Krakowskie).
pięcionitro-o-toluidyna — Przem. Chem. Boruta (Zgierz).
pirydyna cz. — Związek Koksowni (Katowice, Powstańców 50)
pirydynowe zasady — Związek Koksowni (Katowice, Powstańców 50).
pikrynowy kwas — *ob. trójnitrofenol.*
plastyfikatory — „Elit" (Grodzisk Mazow.).
plastyczne masy sztuczne — *ob. masy plastyczne sztuczne.*
potasu azotan — Zj. Fabr. Zw. Azot. w Chorzowie i Mościcach (Mościce).
potasu azotan cz. i do anal. — „Laokoon" (Lwów, Kąpielna 6).
potasu bromian do anal. — „Laokoon" (Awów, Ląpielna 6).
potasu chloran — Państw. Wytw. Prochu (Pionki pod Radomiem).
potasu chloran cz. i do anal. — „Laokoon" (Lwów, Kąpielna 6).
potasu chlorek — „Azot" S. A. (Jaworzno, woj. krakowskie);
potasu chlorek cz. i do anal. — „Laokoon" (Lwów, Kąpielna 6); „Synthesa" (Warszawa, Dolna 4).
potasu chromian cz. i do anal. — „Laokoon" (Lwów, Kąpielna 6).
potasu cyjanek — „Azot" S. A. (Jaworzno, woj. krakowskie).
potasu dwuchromian — „Wysoka" S. A. (Raków koło Częstochowy); S. A. Zakł. Chem. w Częstochowie (Aniołów pod Częstochową).
potasu dwuchromian cz. i do anal. — „Laokoon" (Lwów, Kąpielna 6).
potasu fluorek — S. A. Zakł. Chem. w Częstochowie (Aniołów pod Częstochową).
potasu gwajakolosulfonian — „Roche" S. A. (Warszawa, Rakowiecka 19).
potasu jodan do anal. — „Laokoon" (Lwów, Kąpielna 6).
potasu jodan cz. — „Laokoon" (Lwów, Kąpielna 6).
potasu krzemian — *ob. szkło wodne.*
potasu siarczan cz. — „Synthesa" (Warszawa, Dolna 4).

potasu kwaśny jodan cz. — ,,Lakoon" (Lwów Kąpielna 6).
potasu kwaśny jodan do anal.—,,Laokoon" (Lwów Kąpielna 6).
potasu kwaśny winian — ,,Radocha" S. A. (Sosnowiec).
potasu węglan (potasz) — ,,Azot" S. A. (Jawotrzno, woj. krakowskie).
potasu wodorotlenek — ,,Azot" S. A. (Jaworzno, woj. krakowskie).
potasu żelazocyjanek — Zj. Fabr. Zw. Azot. w Chorzowie i Mościcach (Mościce).
potasu żelazocyjanek cz. i do anal. — ,,Laokoon" (Lwów, Kąpielna 6).
potasz ob. potasu węglan.
propylowy alkohol — ,,Elit" S. A. (Grodzisk Mazow.).
propylowy ester kwasu octowego — ,,Synthesa" (Warszawa, Dolna 4); ,,Elit" (Grodzisk Mazow.).
rongalit (formaldehydosulfoksylat sodu) 45% — Przem. Chem. Boruta (Zgierz).
rtęci(owy) jodek D. A. B. 6 — ,,Laokoon" (Lwów, Kąpielna 6).
rtęci, rtęciowo-potasowy cyjanek — K. Zawadzki i S-ka, F. Ch. (Warszawa, Mazowiecka 11).
rycynowy olej — J. D. Potoka -S-wie (Będzin).
sadza — ,,Terebenthen" S. A. (Warszawa. Złota 62).
salicylowy kwas — Przem. Chem. Boruta (Zgierz); ,,Motor" S. A. (Warszawa, Marszałkowska 23).
Seignettea sól (sodowopotasowy winjan) — ,,Radocha" S. A. (Sosnowiec).
siarki chlorek — Państw. Wytw. Prochu (Pionki pod Radomiem).
siarkowy kwas — Kijewski i Scholtze S. A. (Warszawa, Siarczana 6); ,,Rędziny" S. A. (Rudniki pod Częstochową); ,,Polchem" S. A. (Toruń, Szosa Bydgoska); Śląskie Kopalnie i Cynkownie (Katowice, Piłsudskiego 31); Dr. H. Zeumer Fabr. Chem. (Mikołów, G. Śl.); Zjednoczenie Sprzedaży Kwasu Siarkowego (Katowice, Pierackiego 2); ,,Gzichów" Fabr. Chem. (Sosnowiec, Chemiczna 10).
siarkowy kwas ch. cz. — ,,Polchem" S. A. (Toruń, Szosa Bydgoska); Dr. H. Zeumer Fabr. Chem. (Mikołów, G. Śl.).
sodu azotan — Zj. Fabr. Zw. Azot. w Chorzowie i Mościcach (Mościce);
sodu azotan cz. i do naal. — ,,Laokoon" (Lwów, Kąpielna 6).
sodu azotyn — Zj. Fabr. Zw. Azot. w Chorzowie i Mościcach (Mościce).
sodu cyjanek — ,,Azot" S. A. (Jaworzno, woj. krakowskie).
sodu czteroboran — *ob. boraks.*
sodu dwuchromian — S. A. Zakł. Chem. w Częstochowie (Aniołów pod Częstochową); ,,Wysoka" S. A. (Raków koło Częstochowy).
sodu fluorek — S. A. Zakł. Chem. w Częstochowie (Aniołów pod Częstochową).
sodu fluorokrzemian — ,,Rędziny" S. A. (Rudniki pod Częstochową).
sodu fosforan ch. cz. —, Laokoon" (Lwów, Kąpielna 6).
sodu fosforan do anal. — ,,Laokoon" (Lwów, Kąpielna 6).
sodu fosforan (dwu- i trójzasadowy) — dr. R. May S. A. (Luboń).
sodu krzemian — *ob. szkło wodne.*
sodu kwaśny siarczan (dwusiarczan) — Przem. Chem. Boruta (Zgierz).
sodu kwaśny siarczyn (dwusiarczyn) — Przem. Chem. Boruta (Zgierz); Górn Wytw. Farb i Przetw. Chem. (Katowice-Ligota); Pabj. S. A. Prz. Chem. (Pabjanice).
sodu kwaśny węglan (dwuwęglan) — ,,Solvay" S. A. (Warszawa, Czackiego 14).
sodu kwaśny winian — ,,Radocha" S. A. (Sosnowiec).
sodu nadboran — ,,Azot" S. A. (Jaworzno, woj. krakowskie); S. A. Zakł. Chem. w Częstochowie (Aniołów pod Częstochową).
sodu α- i β-naftalenosulfonian — Przem. Chem. Boruta (Zgierz)
sodu α - i β - naftalenosulfonian cz. — ,,Laokoon" (Lwów, Kąpielna 6).
sodu octan — Zakł. Chem. Grodzisk" (Grodzisk Mazow.); Scotte i Bowne S. A. (Łódź, Andrzeja 63).
sodu octan ch. cz., top. i do anal. — ,,Laokoon" (Lwów, Kąpielna 6).
sodu selenian — S. A. Zakł. Chem. w Częstochowie (Aniołów pod Częstochową).
sodu siarczan (sól glaubersha) — ,,Rędziny" S. A. (Rudniki pod Częstochową); Górn. Wytw. Farb i Przetw. Chem;. (Katowice-Ligota); S. A. Zakł. Chem. w Częstochowie (Aniołów pod Częstochową); Tomaszowska Fabr. Sztucznego Jedw. (Tomaszów Mazow.).
sodu siarczek — Pabj. S. A. Przem. Chem. (Pabjanice).
sodu tiosiarczan (antychlor) — Górn. Wytw. Farb i Przetw. Chem. (Katowice-Ligota).
sodu tiosiarczan cz. i do anal. — ,,Laokoon" (Lwów, Kąpielna 6).
sodu węglan — ,,Solvay" S. A. (Warszawa, Czackiego 14).
sodu wodorotlenek — ,,Solvay" S. A. (Warszawa, Czackiego 14); Zj. Fabr. Zw. Azot. w Chorzowie i Mościcach (Mościce); Tow. ,,Elektryczność" (Ząbkowice).
sodu wodorosiarczyn (hydrosulfit) — Przem. Chem. Boruta (Zgierz).
sodu żelazocyjanek — Zj. Fabr. Zw. Azot. w Chorzowie i Mościcach (Mościce).
solny kwas — ,,Rędziny" S. A. (Rudniki pod Częstochową); Zj. Fabr. Zw. Azot. w Chorzowie i Mościcach (Mościce); Górn. Wytw. Farb i Przetw. Chem. (Katowice-Ligota); Małop. Zakł. Chem. (Kwaczała, p. Alwernia); Fabr. Chem. Dr. H. Zeumer (Mikołów, G. Śl.); ,,Polchem" S. A. (Toruń, Sz. Bydgoska); ,,Gzichów" Fabr. Chem. (Sosnowiec, Chemiczna 10).
spirytus bezwodny — *ob. etylowy alkohol bezwodny.*
strychnina — ,,Roche" S. A. (Warszawa, Rakowiecka 19).
srebra, srebrowo-potasowy-cyjanek — K. Zawadzki i S-ka, F. Ch. (Warszawa, Mazowiecka 11).
sulfanilowy kwas — Przem. Chem. Boruta (Zgierz).
sulfanilowy kwas cz. i do anal. — ,,Laokoon" (Lwów, Kąpielna 6) .
szczawiowy kwas — Pabj. S. A. Przem. Chem. (Pabjanice).
szczawiowy kwas do anal.—,,Laokoon" (Lwów, Kąpielna 6).
szkło wodne (sodowe i potasowe) — Fabr. J. Karczewski (Warszawa, Bracka 11).
talk — Zakł. ,,Elektro" (Łaziska-Górne, pow. pszczyński).
talu chlorek- i siarczan — Górn. Wytw. Farb i Przetw. Chem. (Katowice-Ligota).
tetryl (czteronitrometyloanilina) — S. A. ,,Lignoza" (Katowice, Dworcowa 13).
terpentyna — ,,Terebenthen" S. A. (Warszawa, Złota 62). Zakł. Chem. ,,Alwa" (Szczebrzeszyn, woj. lubelskie); Tow. Starach. Zakł. Górn. (Starachowice).

termit (do spawania) — Państw. Wytw. Prochu (Pionki pod Radomiem).
tanina — S. A. Zakł. Chem. w Częstochowie (Aniołów pod Częstochową).
tiokarbanilid — Przem. Chem. Boruta (Zgierz).
tlen — Zj. Fabr. Zw. Azot. w Chorzowie i Mościcach (Mościce); „Polski Tlen" (Warszawa, Al. Jerozolimska 67); „Perun" (Warszawa, Mazowiecka 7); „Fluid" (Warszawa, Wolska 121); „Gaz" (Poznań, St. Rynek 59/60); Zj. Zakł. Materj. Wybuch. i Azotu (Łaziska-Górne, G. Śl.).
tolidyna — Przem. Chem. Boruta (Zgierz).
toluen (toluol) — Związek Koksowni (Katowice, Powstańców 50).
toluen (toluol) cz. — Związek Koksowni (Katowice, Powstańców 50); „Laokoon" (Lwów, Kąpielna 6).
m-toluenodwuamina — Przem. Chem. Boruta (Zgierz).
o-toluid kwasu β-hydroksynaftoesowego — Przem. Chem. Boruta (Zgierz).
tri — *ob. trójchloroetylen.*
o-toluidynosulfonowy kwas — Przem. Chem. Boruta (Zgierz).
o-toluidynodwuaminosulfonowy kwas — Przem. Chem. Boruta (Zgierz).
trójnitrofenol (kwas pikrynowy) techn. i chem. cz. — Przem. Chem. Boruta (Zgierz).
trójchloroetylen (tri) — S. A. „Azot" (Jaworzno, woj. krakowskie).
trójnitrokrezolu fosforan — S. A. „Elit" (Grodzisk Mazow.).
trójnitrotoluen — *ob. trotyl.*
trotyl — S. A. „Nitrat" (Niewiadów, st. kol. Ujazd); Przem. Chem. Boruta (Zgierz).
tyrosyny chlorowodorek — „Laokoon" (Lwów, Kąpielna 6).
utrwalacze fotograficzne (chemikalja fotograf.) — Pabj. S. A. Przem. Chem. (Pabjanice); Fabr. Chem. K. Zawadzki i S-ka (Warszawa, Mazowiecka 11).
izo-walerjanowy kwas — „Laokoon" (Lwów, Kąpielna 6).
wapnia azotan — Zj. Fabr. Zw. Azot. w Chorzowie i Mościcach (Mościce).
wapnia chloran — S. A. „Radocha" (Sosnowiec).
wapnia chlorek techn. top. — S. A. „Solvay" (Warszawa, Czackiego 14).
wapnia chlorek cz. granul. — „Synthesa" (Warszawa, Dolna 4).
wapnia mleczan ch. cz. — S. A. „Synthesa" (Warszawa, Dolna 4).
wapnia octan — Zakł. Chem. Grodzisk (Grodzisk Mazow.).
wapnia tlenek (wapno palone) cz. — Zakł. „Kadzielnia" (Warszawa, Boduena 1).
wapnia węglan (strącony) — S. A. Kijewski i Scholtze (Warszawa, Siarczana 6).
wapnia żelazocyjanek — Zj. Fabr. Zw. Azot. w Chorzowie i Mościcach (Mościce).
wapno chlorowane — *ob. chlorek bielący.*
węgiel drzewny retort. — Zakł. Chem. Grodzisk (Grodzisk Mazow.).
węglowy kwas — *ob. dwutlenek węgla.*
winowy kwas — S. A. „Radocha" (Sosnowiec); „Laokoon" (Lwów, Kąpielna 6).
winowy kwas do anal. — „Laokoon" (Lwów, Kąpielna 6).
woda utleniona — *ob. dwutlenek wodoru.*
wodór — Zj. Fabr. Zw. Azot. w Chorzowie i Mościcach (Mościce); S. A. „Perun" (Warszawa, Mazowiecka 7).
złota, złotowo-potasowy cyjanek — K. Zawadzki i S-ka F. Ch. (Warszawa, Mazowiecka 11).
żelatyna techn. — S. A. „Strem" (Warszawa, Mazowiecka 7).
żelaza sole (prepar. farmaceut. — S. A. „Motor" (Warszawa, Marszałkowska 23).
żelaza tlenek — S. A. Kijewski i Scholtze (Warszawa, Siarczana 6); Polskie Zakł. Przem. Cynk. (Będzin).
żelazawy siarczan do anal. — „Laokoon" (Lwów, Kąpielna 6).
żelazokrzem, żelazochrom, żelazoglinokrzem, żelazomangan i inne stopy żelaza — „Elektro" S. A. (Łaziska-Górne, G. Śl.).
żywica kumaronowa — Związek Koksowni (Katowice, Powstańców 50).

Pomocnicze materjały i przyrządy laborat.-techn.

autoklawy laboratoryjne — Weigt St. i S-ka (Łódź, Senatorska 7/9); K. Nadolski i W. Młodecki (Warszawa, Al. Jerozolimska 67); W. Dmowski (Warszawa, Płocka 20).
azbestowe wyroby — „Leonowit" (Łódź, Piotrkowska 175); K. Zawadzki i S-ka (Sosnowiec, 1 Maja 22).
bakelit, bakelitowe wyroby techn. — S. A. „Lignoza" (Katowice, Dworcowa 13); „Vulcanit" (Warszawa, Turecka 2)
bibuła do sączenia — Mirkowska Fabr. Papieru S. A. (Warszawa, Marszałkowska 94).
butle stalowe do gazów — Tow. Sosnowieckich Fabr. Rur i Żelaza (Warszawa, Moniuszki 10); Modrzejów-Hantke (Warszawa, Srebrna 9).
celofan — *ob. tomofan.*
celon — Zakł. Chem. Grodzisk (Grodzisk Mazow.).
celuloid — Państw. Wytw. Prochu (Pionki).
ebonit i wyroby ebonit. — „Vulcanit" (Warszawa, Turecka 2); Zakł. Kaucz. „Piastów" (Piastów pod Warszawą); „Wolbrom" S. A. (Wolbrom); „Satelit" (Łódź, Wólczańska 168).
elektrokorund — Zakł. „Elektro" (Łaziska-Górne, pow. pszczyński).
elektrody magnetytowe — S. A. „Radocha" (Sosnowiec).
elektrotermiczne aparaty (wytwórnia i naprawa) — inż. Klose (Warszawa, Waszkowskiego 3).
elektryczne akumulatory ołow. — „Tudor" (Warszawa, Złota 35); „Eka" (Lwów, Kopernika 18); Cz. Gottschalk (Mechowo, st. kol. i poczt. Kobylnica); Krakowska Fabr. Akumulat.; „Petea" (Biała koło Bielska).
elektryczne akumulatory żel.-nikl. — „Tudor" (Warszawa, Złota 35).
elektryczne baterje i ogniwa — „Daimon" (Starogard, Kościuszki 122); J. Muszyński (Kraków, ul. Szlak 51); „Centra" (Poznań. Tama Garbarska 21).
elektryczne chłodnicze urządzenia (także chlorek metylu do chłodni) — „Borea" (Warszawa, Czerniakowska 166).
elektryczne cieplarki — „Elektrotermja" (Warszawa, Nowy Świat 61).
elektryczne grzejniki płytkowe — B-cia Borkowscy (Warszawa, Grochowska 45); „Kontakt" (Lwów, Sykstuska 14); „Weag" (Częstochowa, Piotrkowska 29).
elektryczne motorki — Korewa (Warszawa, Syreny 7); „Elektromotor" (Warszawa, Leszno 61); K. i W. Pustoła (Warszawa, Mazowiecka 11).
elektryczne piece — Rohn i Zieliński (Warszawa, Bielańska 6).
elektryczne piece do analiz (naprawa) — B-cia Borkowscy (Warszawa, Grochowska 45).

elektryczne pomiarowe przyrządy — ,,Era" (Włochy pod Warszawą); ,,Wepp" (Warszawa, Marszałkowska 129).
elektryczne sprężarki — ,,Borea" (Warszawa, Czerniakowska 166); Cebulla i S-ka (Chorzów, Katowicka 16/18).
elektryczne suszarki — J. Łopatyński (Warszawa, Warecka 14).
elektryczne transformatorki — ,,Era" (Włochy pod Warszawą); Państw. Zakł. Tel. i Radjotel. (Warszawa, Grochowska 30); Zakł. ,,Philips" S. A. (Warszawa, Karolkowa 36/44); ,,Erwit" (Pruszków, Stalowa 16); Zakł. ,,Marconi" (Warszawa, Narbutta 29); ,,Kontakt" (Lwów, Sykstuska 14); Grzesik i S-ka (Tczew, 30 Stacznia 21a); ,,Radjodynamika" (Rembertów, Grochowska 8); ,,Standart-Polton" (Warszawa, Wronia 6).
elektryczne wentylatory — B-cia Borkowscy S. A. (Warszawa, Grochowska 45); A. Grzywacz (Warszawa, Złota 24).
gumowe wyroby techn. (rurki, korki i t. p.) — ,,Piastów" S. A. (Piastów pod Warszawą); ,,Wolbrom" S. A. (Wolbrom); ,,Vulcanit" S. A. (Warszawa, Turecka 2); ,,Leonowit" (Łódź, Piotrkowska 175).
korki i wyroby z kory drzewnej — Polski Przem. Kork. (Warszawa, Solec 59); Baliccy B-cia (Warszawa, Dobra 27); ,,Polkork" (Poznań, Rynek Sródecki 15); Rosicki, Kawecki i S-ka (Łódź, Orla 17/19); H. Lemkowicz i Syn (Warszawa, Dworska 24).
kurki (krany) do gazu i wody — A. Witt (Warszawa, Emilji Plater 9/11).
kwarcowe lampy - B-cia Borkowscy (Warszawa, Grochowska 45).
kwarcowe przyrządy (na zamówienie) i naprawa — M. Szymański (Lwów. Ujejskiego 6).
palniki laborator.—A. Witt i Syn (Warszawa, Em. Plater 9/11).
porcelana laborat. (lejki Buchnera, łyżki, łódeczki, parownice tygle, wkłady do eksykatorów) — ,,Ćmielów" Fabr. Wyr. Porc. (Ćmielów, woj. kieleckie).
siatki miedziane (do anal. element.) — E. Chrzanowski (Warszawa, Bielańska 16),
stal kwasoodporna, nierdzewna — ,,Huta Pokój" (Katowice, Zamkowa 3); Zjedn. Huty Królewska i Laury (Katowice, Kościuszki 3).
szklane dmuchane i lane wyroby (rury, zlewki, kolby, krystalizatory) — Huta ,,Targówek" (Warszawa, Orla 7).
szklane lane wyroby (butelki, słoje, walce miarowe, syfony — ,,Weneda" (Warszawa, Kopernika 5).
szklane dmuchane na zamówienia wyroby (ebuljoskopy, kaliaparaty, u-rurki i t. d.) — M. Szymański (Lwów, Ujejskiego 6); Strosznajder B-cia (Warszawa, Leszno 78); Modzelewski (Warszawa, Marszałkowska 149); S. Grodzieński (Warszawa, Sienna 4); Kosież i Obojski (Warszawa, Warecka 8).
szklane manometry — ob. termometry.
szklane lupy, mikroskopy, mikrotomy — Polskie Zakł. Opt. (Warszawa, Grochowska 35).
szklane termometry (pokojowe) i manometry — J. Cieburski, (Włocławek, Stodólna 46); H. Neumann S. A. (Włocławek, Kaliska 21).
szklane: wata, wełna, nici — ,,Jodełka" (Biecz).
tomofan (celofan) — Tomasz. Fabr. Szt. Jedw. (Tomaszów Mazow.).
wagi laboratoryjne (techn.) — A. Krzykowski (W-wa, Łucka 13)
zawory redukcyjne do butli gaz. — ,,Perun" (Warszawa, Mazowiecka 7); ,,Polski Tlen" (Warszawa, Al. Jerozolimska 67).

Otrzymywanie benzolu z gazu metodą adsorbcji przez wegiel aktywny w gazowni w Beckton pod Londynem[1)]

L'adsorbtion par le charbon active comme méthode d'obtenir le benzène dans l'usine de gaz de Beckton près de Londres

St. LESZCZYŃSKI

Gas, Light & Coke Company jest największem przedsiębiorstwem gazowniczem w Anglji. Wytwarza ono w swoich 11 gazowniach rocznie około 1400 miljonów m^3 gazu. Gazownia w Beckton pod Londynem, produkująca normalnie około 40% produkcji towarzystwa, t. j. 1,2 — 2 miljonów m^3 gazu na dobę, a będąca w stanie produkować 3,4 miljonów m^3 gazu na dobę, jest największą gazownią towarzystwa, a jednocześnie największą gazownią na świecie.

Gaz wytwarzany jest tu w retortach poziomych i komorach pieców koksowych i zawiera wskutek tego stosunkowo duże ilości węglowodorów aromatycznych. Prócz tego w gazowni wytwarza się gaz wodny karburyzowany, ten jednak, jako zawierający mało węglowodorów aromatycznych, nie wchodzi w tym wypadku w rachubę. Benzol otrzymywano doniedawna przez wypłókiwanie olejem w dość przestarzałej aparaturze.

W roku 1929 uruchomiono w gazowni Towarzystwa w Harrow niewielką aparaturę do adsorbcji benzolu przez węgiel aktywny, która spełniała początkowo rolę stacji doświadczalnej. Wobec otrzymania zupełnie zadowalniających wyników, zainstalowano i uruchomiono w sierpniu 1932 r. podobne, lecz znacznie większe urządzenie w gazowni w Beckton. Sprawność tej, największej obecnie w Anglji instalacji tego rodzaju, wynosi 92 000 *l* surowego benzolu czyli 2,1 miljonów m^3 gazu na dobę.

Została ona zbudowana przez firmę ,,British Carbo-Union Ltd" i mieści się w trzypiętrowym żelazobetonowym budynku o długości 32 *m*, szerokości 19 *m* i wysokości 12,7 *m*. Budynek jest bardzo dobrze oświetlony i przewietrzany. W przylegającej, również trzypiętrowej przybudówce znajduje się klatka schodowa, laboratorjum, biuro i pokój robotników. Wewnątrz budynku znajdują się trzy klatki schodowe, prócz tego schody nazewnątrz i dwie zewnętrzne drabiny bezpieczeństwa zapewniają komunikację między piętrami na wypadek pożaru.

Na zabezpieczenie od pożaru zwrócono bardzo dużą uwagę. Wszystkie lampy i wyłączniki elektryczne zaopatrzone są w odpowiednie osłony. Przed rozszerzaniem się pożaru zabezpieczają szczelne drzwi żelazne odgraniczające przybudówkę, oraz izolujące budynek benzolowni od otoczenia.

Budynek zaopatrzony jest w dźwig hydrauliczny do transportu węgla aktywnego, oraz w dźwig używany przy pracach

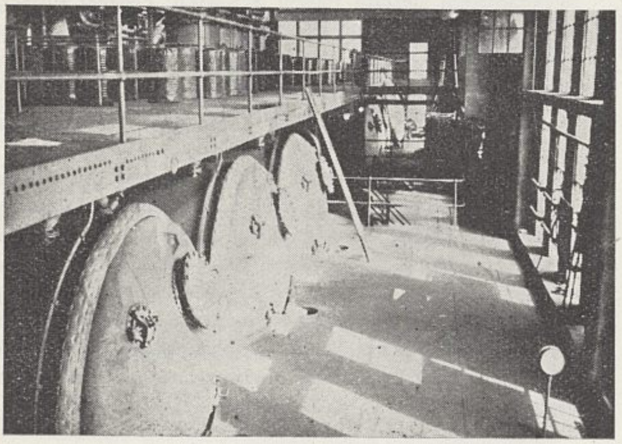
---

[1)] Autor był w gazowni w Beckton w lecie w 1935 r. Sprawozdanie niniejsze zostało ogłoszone za zagodą Naczelnego Inżyniera Gas, Light & Coke Co.

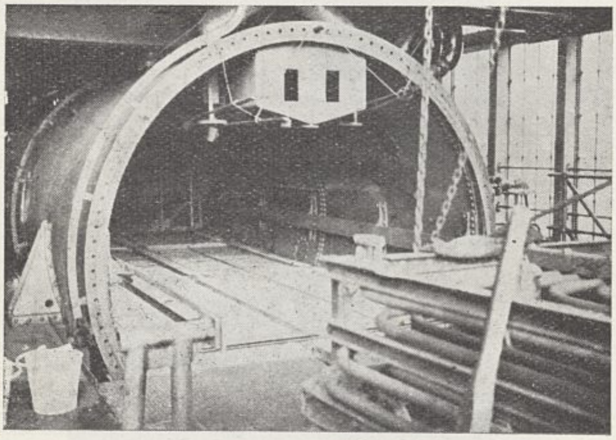
remontowych. Urządzenia kontrolne — tablice z tarczami elektrycznych termometrów i manometrami, oraz koła zaworów umieszczone są na drugim piętrze. Benzolownia może być prawie całkowicie kontrolowana i prowadzona z tego miejsca.

Oddział benzolu podzielony jest na dwie połowy, z których każda składa się z 4 adsorberów, 1 regeneratora pary, 1 przegrzewacza pary, 2 chłodnic, 2 wstępnych rozdzielaczy, 1 ostatecznego rozdzielacza, 1 miernika benzolu i urządzeń pomocniczych.

Praca odbywa się w sposób perjodyczny — cyklami. Benzol jest adsorbowany przy jednoczesnem chłodzeniu w



Adsorbery.



Adsorber otwarty, z przodu wyciągnięte wężownice.

ciągu około 90 minut, następnie zostaje oddystylowany z parą wodną — około 30 minut, poczem go się chłodzi i oddziela od wody.

Adsorbery umieszczone na 1 piętrze (3,3 *m* nad podłogą parteru) są to poziome staliwne cylindry o średnicy 3 *m* i długości 9 *m*, zamknięte dwiema pokrywami. Przednia pokrywa, w której znajduje się właz, daje się łatwo odejmować w celu umożliwienia dojścia do wnętrza — do drugiej, zamocowanej na stałe doprowadzone są przewody gazowe wlotowy i wylotowy, wlot pary i odprowadzenie dystylatu. Wewnątrz adsorbera znajdują się wężownice z rur stalowych podzielone na pięć sekcyj, połączone z rurociągiem parowym i doprowadzeniem zimnej wody. Pod wężownicami znajdują się ruszty z gęstej siatki stalowej, utrzymujące węgiel aktywny.

Węgiel ładowany z góry przez 5 otworów przechodzi do adsorbera izolowanemi rurami (po dwie rury z każdego otworu). Wyładowuje się go przez 5 otworów w dnie przy jednoczesnem otwarciu wewnętrznych rusztów. Każdy adsorber zawiera 7 *t* węgla aktywnego.

Końcówki termometrów elektrycznych umieszczone są na końcach i w środku adsorbera na dwóch wysokościach warstwy węgla, otwory do pobierania próbek na trzech wysokościach. Adsorbery otoczone są izolacją cieplną.

Przewody doprowadzające gaz zaopatrzone są przy wejściu do adsorberów w nastawialne dysze, co pozwala na zmianę dopływu gazu od 9600 m^3 do 28 000 $m^3/godz$ na adsorber, zależnie od zdolności adsorbcyjnej węgla. Gaz wchodzi pod ruszt i po przejściu przez warstwę węgla opuszcza adsorber przez górny przewód. Istnieje również drugi rurociąg dolotowy doświadczalny, podobnie jak, oddzielny doświadczalny zbiornik benzolu.

Adsorbcja trwa, jak wyżej nadmieniono, około 90 minut. Koniec adsorbcji rozpoznawany jest łatwo przez obserwację płomienia gazu odlotowego, płonącego w palnikach motylkowych, umieszczonych w laboratorjum.

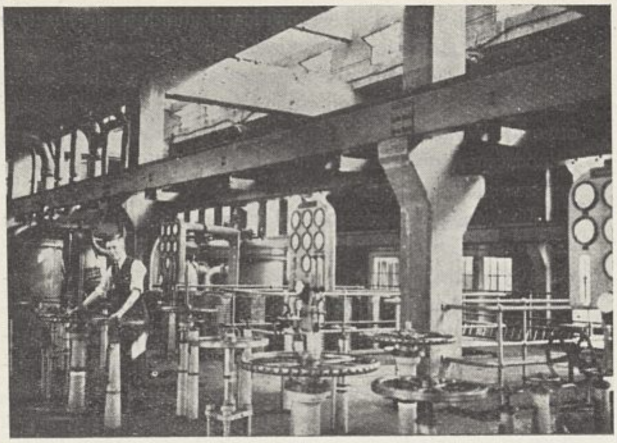
Gaz odbenzolowany w razie potrzeby przechodzi przez trzy działające równolegle płóczki-chłodnice. Wobec wytwarzania się pewnych niewielkich ilości siarkowodoru, jako produktów reakcyj ubocznych podczas adsorbcji, w płóczkach używa się słabego roztworu sody.

Na 2 lub 3 minuty przed zamknięciem dopływu gazu i rozpoczęciem „parowania" zamyka się dopływ wody chłodzącej i przepuszcza przez wężownice parę pod ciśnieniem 6 lub 4,5 kg/cm^2 w celu ogrzania adsorbera i zapobieżenia skraplaniu się nadmiernej ilości pary wodnej w pierwszem stadjum okresu dystylacji. Para bezpośrednia wchodzi u góry i uchodzi dołem, unosząc okludowane gazy i pary benzolu. Podczas okresu dystylacji temperatura adsorbera wzrasta ponad 120°C. Okres ten trwa 35 — 25 minut i kończy się gdy jeszcze około 5% benzolu pozostaje w węglu, dalsza dystylacja bowiem, jak wykazała praktyka, związana jest ze zbyt wielkiem zużyciem pary.

Proces regulowany jest w ten sposób, aby po zakończeniu „parowania" w chwili ponownego otwarcia dopływu gazu, węgiel zawierał około 15% wilgoci. Woda ta parując chłodzi znakomicie węgiel. Z chwilą gdy temperatura opadnie do około 45°C (po 20 minutach) otwiera się dopływ wody chłodzącej, która dochładza węgiel.f jednocześnie odbiera ciepło wydzielone podczas reakcji adsorbcji. Para odlotowa z parami benzolu przechodzi najpierw przez regenerator pary, służący do wyzyskania części ciepła zawartego w dystylacie na wytworzenie części pary zużywanej w oddziele. Dalej dystylat przechodzi kolejno przez dwie chłodnice wodne o rurkach pionowych. Kondensat z obu chłodnic spływa do oddzielnych rozdzielaczy grawitacyjnych, benzol z nich przechodzi do ostatecznego rozdzielacza i następnie spływa przez miernik do zbiorników o sumarycznej pojemności 400 000 *l*. Woda, zawierająca około 0,15% benzolu przechodzi do płóczek amoniakowych, gdzie benzol zostaje odzyskany.

Gaz wywiązujący się w początkowym okresie „parowania" i pary benzolu zawracane są do adsorbcji. Gaz ten jest bogaty w węglowodory i posiada ciepło spalania 9000 Kal/m^3.

Węgiel aktywny torfowy granulowany (4 *mm* średnicy) kupowany jest od niemieckiej firmy „Bayer". Jego zdolność



Urządzenia kontrolne i regulacyjne.

adsorbcyjna wynosi 20% wagi na początku, a około 5% wówczas, gdy jest uważany za zużyty. Następuje to wówczas, gdy suma kosztów węgla i pary przypadająca na dany cykl, zaczyna wzrastać po osiągnięciu minimum. (Koszt węgla w tym wypadku, jest to cena węgla podzielona przez liczbę cykli). Następuje to po 1200 — 1900 cyklach. Ilość wymienionego węgla wynosiła ostatnio 5,7 *kg* na każde 1000 *kg* surowego benzolu. Węgiel zużyty poddaje się regeneracji częściowo w Anglji, większa część jednak zostaje wysyłana w tym celu do Niemiec.

Wydajność procesu wynosi od 92 do 95%. Gaz bogaty zawiera około 28 *g* benzolu na m^3, odbenzolowany — około 1,4 g/m^3.

Para, używana jako bezpośrednia, pochodzi częściowo z regeneratorów pary, w części jest to para żywa, oraz para odlotowa z turbin. Regeneratory pary są to pionowe cylindry, w których dolnej części znajdują się pionowe rurki wodne, między któremi przepływają gorące pary dystylatu. W przestrzeni tej następuje wymiana ciepła. Ponieważ temperatura czynnika ogrzewającego często jest niższa niż 100°C, regenerator pracuje pod ciśnieniem zmniejszonem o około 300 *mm Hg* — pod tem ciśnieniem woda wrze w 85°C.

Ciśnienie zmniejszone jest przy pomocy parowego inżektora de Lavala. Obydwa regeneratory produkują razem 2000 *kg* pary na cykl pod ciśnieniem absolutnem 0,5 od 0,8 kg/cm^2 i wyzyskują do 42,4% ciepła zawartego w dystylacie. Para ta miesza się z parą żywą (14 kg/cm^2 — 260°C w rurociągu głównym), której ilość wynosi 2700 *kg* na cykl, przegrzewa się i spręża do ciśnienia roboczego około 0,2 kg/cm^2. Otrzymane w ten sposób 4700 *kg* pary wystarczają na „parowanie" jednego adsorbera (para bezpośrednia).

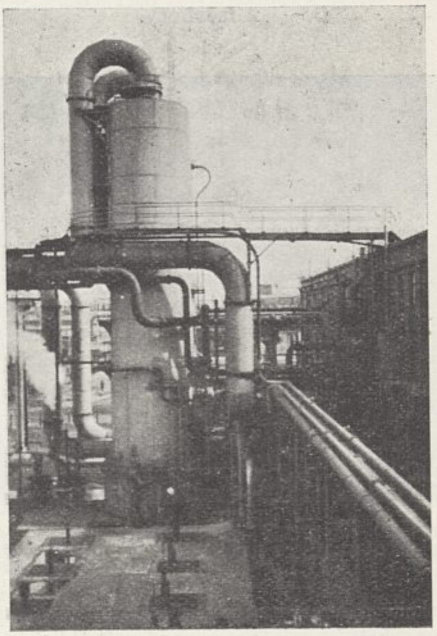
Przy jednoczesnem „parowaniu" dwóch adsorberów używa się dodatkowo pary odlotowej z turbin z sąsiedniego oddziału turbo-przeciągaczy gazu; — para ta przy wejściu do oddziału benzolu posiada ciśnienie 0,6 kg/cm^2 (nadciśnienie). Koszt tej pary jest mniej więcej taki sam jak koszt mieszaniny pary żywej i regenerowanej.

Jako pary przeponowej (w wężownicach) używa się pary 14-atmosferowej po zredukowaniu jej ciśnienia do 6 lub 4,5 kg/cm^2 i doprowadzeniu do stanu nasycenia. Zużycie tej pary wynosi około 450 *kg* na cykl. Para ta może być również używana jako para bezpośrednia w wypadku popsucia się wyżej wymienionych urządzeń.

W porównaniu z powszechnie dotychczas stosowanem wymywaniem benzolu olejem, adsorbcja przez węgiel aktywny ma wiele zalet. Wydajność jej wynosi 95% wobec 85% w najbardziej nowoczesnych instalacjach olejowych. Zużycie pary jest niższe w procesie węglowym. Tam gdzie chodzi o możliwie dokładne usunięcie siarki z gazu, proces węglowy oddaje dobre usługi, bowiem 80% organicznych związków siarkowych zostaje zaadsorbowanych, wobec 60% w procesach olejowych.

Benzol oddystylowany z węgla, nie zawiera oczywiście niepożądanych ciężkich frakcyj olejowych. Produkt surowy otrzymywany w Beckton jest to bezbarwna klarowna ciecz o ciężarze właściwym 0,877 dystylująca w następujących granicach: 6,5% do 78°C, 94% do 120°C, praktycznie wszystko do 140°C, całkowicie wszystko poniżej 160°C. Zawartość siarki 1 — 1,5%.

Jedną ze stron ujemnych oddziału benzolu w Beckton, jest konieczność uprzedniego całkowitego usuwania naftalenu z gazu. Gaz płókany jest w tym celu w płóczkach obrotowych olejem gazowym — za płóczkami gaz zawiera jedynie ślady naftalenu. Istnieją na kontynencie benzolownie pracujące z gazem zawierajcąym naftalen (mowa tu oczywiście tylko o benzolowniach z węglem aktywnym), jednakże benzolownia gazowni w Beckton nie jest przystosowana do pracy tego rodzaju.



Chłodnice gazu odbenzolowanego.

Na zakończenie pragnę wyrazić podziękowanie Dyrekcji G. L. & C. C. za umożliwienie mi poznania gazowni w Beckton i za pozwolenie na opublikowanie tego krótkiego sprawozdania.

Ze Związku Inżynierów Chemików Rzeczypospolitej Polskiej

Association des Ingénieurs-Chimistes de la République Polonaise

Grupowe ubezpieczenie na życie w P. K. O. W poprzednim numerze „Przemysłu Chemicznego" w naszej rubryce pisaliśmy o warunkach grupowego ubezpieczenia na życie w P. K. O. członków naszego Związku. Zamierzone było wówczas utworzenie specjalnego funduszu ubezpieczeniowego z połowy rabatu jaki dawała P. K. O. naszej grupie. Fundusz ten miał być przeznaczony dla tych członków, którzy z powodów od siebie niezależnych przez jakiś czas nie mogliby kontynuować ubezpieczenia. O zamierzeniach tych powiadomiliśmy wszystkich naszych członków specjalnym okólnikiem. Ponieważ jednak P. K. O. cofnęła swą zgodę na rozdzielenie rabatu (5% na fundusz i 5% na korzyść ubezpieczonych), Zarząd Główny Z. I. Ch. na zebraniu w dniu 8 stycznia b. r. postanowił całą 10% bonifikatę przyznać ubezpieczonym. W tej chwili więc każdy z kolegów, który ubezpieczy się w naszej grupie, będzie płacił składki o 10% niższe. Naskutek poprzedniej naszej notatki zgłosił się do Zarządu Głównego Z. I. Ch. szereg członków, którzy byli ubezpieczeni indywidualnie, aby przyłączyć się do grupy, celem uzyskania powyższego rabatu. Ci z kolegów, którzy się jeszcze nie zgłosili, proszeni są o nadesłanie swej zgody w nieprzekraczalnym terminie do 15 lutego b. r.

Ruch członków. Z zadowoleniem możemy stwierdzić, że od ostatniego Zjazdu Delegatów liczba członków naszego Związku wzrosła prawie we wszystkich Okręgach. Świadczy to o dużem zainteresowaniu inżynierów chemików pracami Związku i wróży najlepsze nadzieje na przyszłość. Liczba członków, która w czasie IV Zjazdu Delegatów wynosiła 487, wzrosła na dzień 1 stycznia b. r. do 532 osób. Podkreślić należy że wzrosła również liczba członków regularnie płacących składki, zwłaszcza w Okręgu Warszawskim dzięki wytrwałej pracy skarbnika tego Okręgu kol. K. Cybulskiego. Uważając, że regularne płacenie składek jest zasadniczym obowiązkiem każdego członka posiadającego odpowiednie zarobki, Związek nasz będzie zmuszony jednak zmniejszyć liczbę członków, zawieszając, a nawet skreślając z listy kolegów, którzy uporczywie zalegają ze składkami, nie spełniając w ten sposób elementarnych obowiązków wobec organizacji. Krok ten jest konieczny i z tego względu, że składki do N. O. I. obliczane są od nominalnej liczby członków.

Z Okręgu Śląskiego. Okręg Śląski, wykazujący się zawsze energiczną pracą organizacyjną, również i w ostatnim kwartale r. ub. przejawił ożywioną działalność. W dniu 17. XI ub. r. urządzono wycieczkę do Myszkowa, gdzie zwiedzono fabrykę przetworów metalowych „Światowid" i papiernię Steinhagen i Saenger. Wycieczka ta przy udziale 13 osób w zupełności się udała. Pozatem wygłoszono cały szereg ciekawych odczytów, a mianowicie: w dn. 10.X p. t. „Analiza ścieków przemysłowych, a regulacja Rawy", inż. Chodakowski; 30.X „Wapno chlorowane w przemyśle i obrona przeciwgazowa" inż. Lityński; 21.XI, „Bakelity, ich produkcja i zastosowanie" inż. Grochowski; 18.XII „Ochrona praw wynalazców pracobiorców" inż. Bobrownicki. Odczyty te cieszyły się dużą frekwencją ze względu na dobór tematów, poruszających nietylko sprawy ściśle techniczne, ale i ogólne jak np. odczyt, wygłoszony przez inż. Bobrownickiego, aktualny dla inżynierów ruchowych, dokonywujących większych lub mniejszych wynalazków. Wyrazem trudności przy regulowaniu praw wynalazców pracobiorców może być przewlekły proces między Masą Upadłości f-my Oswag a jednym z jej byłych pracowników.

Naczelna Organizacja Inżynierów. W dniu 1 grudnia ub. r. odbył się w gmachu Izby Przemysłowo Handlowej w Warszawie I Zjazd Delegatów N. O. I. Zjazd był bardzo liczny, liczba delegatów i gości wynosiła około 100 osób. Związek nasz reprezentowany był przez kol. kol. J. Milewskiego, M. Mączyńskiego i J. Wierusz-Kowalskiego z Warszawy, B. Gizińskiego ze Śląska, J. Szmida z Radomia, Z. Kulawika z Poznania i A. Zielińskiego z Krakowa, tak że były reprezentowane wszystkie Okręgi przez swych delegatów z wyjątkiem Okręgu Lwowskiego.

Obrady Zjazdu toczyły się w atmosferze ożywionego zainteresowania, jednak dzięki sprężystemu przewodnictwu porządek dzienny został całkowicie wyczerpany w czasie 5-cio godzinnych obrad. Zjazd ten zajmował się z natury rzeczy sprawami organizacyjnemi. Prezesem Rady Głównej został p. inż. A. Bobkowski wiceminister komunikacji. Uchwalono preliminarz budżetowy do dnia 1 grudnia 1936 r. i wyznaczono składkę 1 zł. 50 gr. rocznie od każdego członka poszczególnych organizacyj wchodzących w skład N. O. I. Punkt porządku dziennego dotyczący wytycznych działalności N. O. I. wywołał ożywioną dyskusję, zgłoszono i odczytano kilkanaście rezolucyj, które będą stanowiły materjał do prac Rady Głównej. Między innemi Zarząd Główny zgłosił rezolucję w sprawie opinjowania projektów zarządzeń o przymusowych zrzeszeniach technicznych względnie gospodarczych. Z okręgu Śląskiego zgłoszone były rezolucje w sprawie zatrudniania bezrobotnych inżynierów oraz poinformowania władz o utworzeniu N. O. I. jako organizacji reprezentującej stan inżynierski. Z ramienia naszego Związku do Rady Głównej N. O. I. należą obecnie inż. J. Milewski i inż. A. Zmaczyński, natomiast inż. M. Mączyński wystąpił z Rady Głównej na skutek wybrania go do Komisji Rewizyjnej N. I. O. Mandaty członków Rady delegaci Związku piastują do najbliższego Zjazdu Delegatów naszego Związku, który odbędzie się w Poznaniu w czasie Targów Poznańskich. Wobec tego, że liczba członków naszego Związku przekroczyła 500 będziemy mieli prawo do trzech miejsc w Radzie Głównej N. O. I.

Z rynku pracy. W ostatnich miesiącach, głównie spowodu ukończenia kampanji cukrowniczej, w której rokrocznie otrzymuje pracę kilkunastu inżynierów chemików, jak również w związku z redukcją praktykantów w jednym z zakładów przemysłowych na Górnym Śląsku, daje się zauważyć wzrost bezrobocia. Stan ten pogarsza się mimo wysiłków Związku. Jest to niepokojące głównie dlatego, że przemysł chemiczny, który powinien zatrudnić znaczną większość absolwentów Wydziałów Chemji wchłania ich tylko nieznaczną ilość. W podobnej sytuacji przed dwoma laty, gdy bezrobocie wśród inżynierów chemików dawało się dotkliwie odczuwać, ulgę przyniosło zaangażowanie kilkunastu inżynierów chemików do służby państwowej w działach kontroli skarbowej, podlegającej Departamentowi Akcyz i Monopoli Ministerstwa Skarbu. Odciążyło to znacznie rynek pracy, dziś jednak znów

obserwujemy wzrastającą liczbę bezrobotnych inżynierów chemików. Aczkolwiek są działy służby państwowej poza Departamnetem Akcyz i Monopoli jak np. Departament Ceł i t. p., gdzie zatrudnienie większej ilości inżynierów chemików byłoby ze względu na dobro państwa nietylko wskazane, ale i konieczne, wymaganie jednak 1½ rocznej praktyki w czem 1/2 roku bezpłatnie i ograniczenia co do wieku kandydatów, szczególnie dla inżynierów chemików z pewną praktyką zawodową, czyni ubieganie się o te stanowiska prawie niemożliwe.

Z drugiej strony nadal odczuwany jest brak fachowców w poszczególnych dziedzinach. Obecnie np. są do obsadzenia naraz 2 posady w przemyśle olejarskim, a kandydatów na te stanowiska znaleźć nie można. Ze względu na to, że przemysł olejarski, w związku z przestawianiem się w coraz większym stopniu na surowce krajowe, posiada cały szereg interesujących zagadnień, byłoby rzeczą ze wszech miar pożądaną, aby inżynierowie chemicy odgrywali w nim większą rolę i wnieśli nieco świeżych pomysłów w dotychczasową rutynę. Zarząd Główny prosi tych kolegów, którzy znają inżynierów chemików zatrudnionych w przemyśle olejarskim o podanie pod adresem Zarządu Głównego nazwisk nietylko kandydatów na te stanowiska, ale i takich od których Związek nasz mógłby otrzymać pewne interesujące go informacje w związku z wyszkoleniem fachowców dla tego przemysłu.

Inż. Józef BOJANOWSKI

NA MARGINESIE ORGANIZACJI ZWIĄZKU INŻYNIERÓW CHEMIKÓW R. P.

Remarques sur l'organisation de l'Association des Ingénieurs Chimistes de la République Polonaise.

W Przemyśle Chemicznym,[1]) podane było krótkie sprawozdanie z ostatniego zjazdu delegatów Zw. Inż. Chem. Rzplitej Polskiej w Radomiu, po przejrzeniu którego widać, że działalność Związku jest dość duża i różnorodna, zależna oczywiście w dużej mierze od specyficznych warunków lokalnych poszczególnych okręgów.

Ponieważ rok rocznie odbywają się takie zjazdy delegatów, które oczywiście organizowane są między innemi w tym celu, ażeby gruntownie rozważyć wyniki swej działalności za okres ubiegły, oraz aby nakreślić sobie na podstawie tejże działalności pewne wytyczne przynajmniej na najbliższą przyszłość, przeto jest właściwe i pożądane już nieco wcześniej zastanowić się nad przygotowaniem i opracowaniem odpowiedniego materjału, aby najbliższy tego rodzaju zjazd mógł powziąć po przedyskutowaniu odpowiednie i właściwe stanowisko.

Już z ostatniego sprawozdania delegatów Związku widać, że jeżeli chodzi o samo w naszym kraju życie gospodarcze, to bardzo pocieszający i racjonalny objaw w tym kierunku wykazał poniekąd Okręg Warszawski Zw. Inż. Chem., uruchamiając chemiczną „Spółdzielnię Wytwórczą" w Warszawie.

Być może, że w Okręgu Warszawskim wytworzyły się wyjątkowe warunki, np. pewna liczba bezrobotnych inż. chemików i t. p., które Okręg Warszawski zmusiły do chwycenia się takiego środka, w każdym bądź razie powstała tam „organizacja" poniekąd gospodarcza, która zatrudnia coprawda dzisiaj zaledwie paru ludzi, lecz mogłaby prawdopodobnie rozwinąć się szybko, gdyby był właściwie zrozumiany cel powstania takich placówek gospodarczych w kraju.

Gdyby tak nie poprzestać na tego rodzaju sporadycznych wypadkach, gdyby tak np. wszystkie większe organizacje wyczuły istotną potrzebę organizowania takich placówek, takich spółdzielni, które, będąc rozrzucone po całym kraju, zaczęłyby wyrabiać poszczególne chemikalja, względnie inne artykuły? Czy to nie byłby objaw racjonalny i zdrowy? Czy więc nad tego rodzaju zdrowym wyczynem nie należałoby roztoczyć należytego protektoratu poszczególnych organizacyj i związków? A gdyby tak nawet poszczególne organizacje porozumiały się i poszły w tym kierunku dalej? A może z czasem z takiego nastawienia i inicjatywy poszczególnych organizacyj powstałby może nie jeden większy objekt przemysłowy, lub handlowy?[2]). Czy w podobny sposób nie powstała niejedna fabryka nawet już i z nas?

W tego rodzaju pracy i nastawieniu się niejedna organizacja mogłaby znaleźć właściwe i istotne pole działania, oraz skutecznie mogłaby się przyczynić do nadrobienia naszych zaniedbań z czasów niewoli, oraz z czasów przedrozbiorowej mentalności szlacheckiej, która uważała, że „paranie się rzemiosłem i handlem" jest poniżej godności szlachcica; za taki pogląd właściwie zapłaciliśmy chorobą ustrojową, upadkiem miast, oraz zmniejszoną dziś rolą gospodarczą żywiołów polskich w przemyśle i handlu.

Nic więc dziwnego, że z powodu takiego dawniej naszego poglądu na życie gospodarcze, różne katastrofy dziejowe stale mobilizowały naszą energję narodową w innym kierunku, niż kierunek gospodarczy, wtedy, gdy nawet największe potęgi i mocarstwa wykorzystywały pewne okresy swych dziejów dla szkolenia pokoleń właśnie w rzemiosłach i handlu, nie wstydząc się czynić z nich nawet naczelnego hasła życia.

A i dzisiaj się jeszcze zastanawiamy nad tem, czy należy roztoczyć opiekę nad powstającą i z trudem borykającą się placówką gospodarczą? Czy to nie skutki choroby z tych okresów czasu, w których każde zdarzenie dziejowe wywoływało stale tylko raczej emocje pozagospodarcze?

Nie chodzi w danym wypadku o tę czy inną spółdzielnię, o tę czy inną placówkę gospodarczą, chodzi zasadniczo o samą myśl realną, którą należy zawsze wszechstronnie poprzeć, aby na realnem oparciu o społeczeństwo rosła i rozwijała się,— bo przecież musimy się z tem liczyć, że z każdym rokiem przybywa cały szereg nowych rąk zdolnych do pracy, których zatrudnienie musi być rozwiązywane pozytywnie wysiłkiem nietylko czynników rządowych, lecz i poszczególnych organizacyj, a nawet całego społeczeństwa odpowiednio zorganizowanego.

Praca więc i nastawienie poszczególnych organizacyj w rozwoju i organizowaniu placówek gospodarczych, względnie w roztoczeniu całkowitej opiek nad istniejącemi i rozwijającemi się, powinna być na rękę nietylko odpowiednim czynnikom, lecz przedewszystkiem całemu społeczeństwu, jeżeli ono chce, ażeby dochody z przedsiębiorstw, wywożone obecnie w dużej ilości zagranicą, mogły pozostać całkowicie w kraju.

Należałoby więc bliżej rozważyć, oraz zastanowić się,

[1]) 19. 170 (1935).

[2]) Technik. Katowice. 1935, 379.

jak przyczynić się aktywnie do rozwoju, względnie nawet do uruchomiania nowych placówek gospodarczych, zapomocą których przy racjonalnej organizacji możnaby współdziałać przy tworzeniu pewnych wartości powszechnych, z których oczywiście mógłby ciągnąć korzyści nietylko cały naród polski, lecz również możnaby pewien nadmiar tego dorobku pracy i wysiłku ludzkiego nawet eksportować w postaci racjonalnie i ekonomicznie wytworzonego towaru.

Gdyby więc Zw. Inż. Chem. poszedł w tym kierunku i zaczął roztaczać całkowitą i istotną opieką utworzone na Jego terenie placówki, oraz gdyby rozpoczął współorganizować nowe wartości gospodarcze, to bezwątpienia pociągnąłby za sobą w tym kierunku i inne organizacje, a wtedy rozwój i odpowiednie regulowanie i porządkowanie życia gospodarczego nie przedstawiałoby żadnej trudności, bo następnie organizacje jako takie brałyby bezpośredni w nim udział, tworząc dla społeczeństwa nowe wartości pracy, a dla siebie właściwy respekt i duże uznanie.

Wiadomości bieżące

Nouvelles du jour.

Polskie Towarzystwo Chemiczne urządziło w listopadzie r. ub. cykl odczytów publicznych z biochemji na który złożyły się następujące odczyty: Prof. Uniwersytetu Jagiellońskiego Dr. Leon Marchlewski: *Cele chemji biologicznej i jej metody badania.* Prof. S. G. G. W. Dr. Michał Korczewski: *Fizykochemja procesów życiowych.* Prof. Uniwersytetu Lwowskiego Dr. Jakób Parnas: *Współczesne zagadnienia przemiany materji (Regulacje chemiczne ustroju).* Doc. Uniwersytetu J. Piłsudskiego Dr. Antoni Dmochowski: *Hormony i witaminy, ich znaczenie biologiczne.* Doc. Uniwersytetu J. Piłsudskiego Dr. Ernest Sym: *Współczesne poglądy na budowę i czynności fermentów.*

Dochód z odczytów przeznaczono na fundusz uczczenia pamięci Marszałka Józefa Piłsudskiego.

Polskie Towarzystwo Chemiczne odbyło dnia 11 listopada posiedzenie naukowe w sali wykładowej Zakładu Chemji Uniwersytetu Józefa Piłsudskiego. Na posiedzeniu tem Prof. K. Jabłczyński wygłosił odczyt na temat budowy nowych gmachów chemji dla U. J. P.

Prelegent dał najpierw zarys historyczny obecnych Zakładów Chemicznych U. J. P., powstałych w r. 1865 w czasach Szkoły Głównej, oraz przedstawił niedomagania, związane ze szczupłością pomieszczeń w Zakładach. Poczem zobrazował plan przyszłego Gmachu Chemji w wykonaniu prof. A. Bojemskiego. Plan obejmuje 5 Zakładów łącznie z Technologją i Biochemją; z nich na razie tylko 2 zakłady, mianowicie Chemji Nieorg. i Organ. oraz audytorjum są w budowie. Kosztorys tych 3 części obliczony jest na ok. 3 milj. złotych. Powierzchnie użytkowe w nowych Zakładach wraz korytarzami, schodami i magazynami wyniosą: dla Zakładu Chemji Nieorg. 4900 m², dla Zakł. Ch. Org. 4350 m². Budynek składać się będzie z wysokiej sutereny, parteru i 2 pięter; stanie obok Instytutu Radowego przy ulicach Wawelskiej, Pasteura i Miecznikowa.

W drugiej części posiedzenia Dr. Irena Chmielewska mówiła *O barwnikach fioletowo zabarwionych ziemniaków.*

Z fioletowo zabarwionych ziemniaków zostały w Zakładzie Chemji Organicznej U. J. P. wyodrębnione, rozdzielone i zbadane dwa nieznane dotychczas barwniki, należące do grupy antocyjanów. Do rozdzielenia barwników wykorzystano ich niejednakową rozpuszczalność w bardzo rozcieńczonym kwasie solnym. Barwnik trudniej rozpuszczalny — chlorek negreteiny — o wzorze sumarycznym $C_{38}H_{41}O_{18}Cl . H_2O$ — jest 3-metylopentozo (izorodeozo) glukozydem chlorku malwidyny (3, 5, 7, 4′-czterooksy 3′, 5′-dwumetoksy-flawyliowego), zawierającym związany estrowo kwas p-oksycynamonowy. Pierwszy produkt odbudowy — chlorek negretyny — bez kwasu p-oksycynamonowego ma wzór sumaryczny $C_{29}H_{35}O_{16}Cl . H_2O$.

Drugi antocyjan — chlorek tuberyny — o wzorze sumarycznym $C_{22}H_{23}O_{1}Cl$ jest 3-glukozydem nowej antocyjanidyny — chlorku tuberydyny — o wzorze sumarycznym $C_{16}H_{13}O_7Cl$ i budowie jednometylowego eteru nieznanego dotychczas chlorku 3, 5, 6, 7, 8, 4′-sześciooksyflawyliowego; grupa metoksylowa znajduje się w fenolowej części barwnika. Chlorek tuberyny jest pierwszym antocyjanem, wyprowadzającym się od pięciowodorotlenowego fenolu.

Sekcja Przemysłowa Polskiego Towarzystwa Chemicznego. Na posiedzeniu w dniu 5 grudnia 1935 r. p. Prezes inż. Feliks Wiślicki wygłosił wspaniale opracowany odczyt na temat: *Włókna sztuczne,* który ilustrowały liczne wykresy, projekcje i bogaty zbiór okazów.

Prelegent na podstawie wspomnień osobistych zobrazował prace hr. de Chardonnet, wynalazcy jedwabiu kolodjonowego, nad realizacją przemysłową jego wynalazku, podkreślając przytem wielkie trudności, z jakiemi walczyła nowa naówczas gałąź przemysłu. Myślą przewodnią Chardonnet'a było dążenie do uniezależnienia europejskiego przemysłu włókienniczego od dowozu amerykańskiej bawełny. W dalszym ciągu, opierając się na obecnym stanie wiadomości z zakresu chemji celulozy oraz budowy włókien naturalnych i sztucznych, prelegent opisał znane systemy otrzymywania sztucznego jedwabiu, zatrzymując się szczególnie nad jedwabiem wiskozowym, którego produkcja światowa stanowi obecnie 86% produkcji wszystkich gatunków sztucznego jedwabiu, przyczem uwzględnił również polskie prace badawcze w tej dziedzinie.

Większe jeszcze znaczenie, niż jedwab sztuczny, będą zapewne miały w przyszłości sztuczne włókna cięte[1]) dające się przerabiać na maszynach przędzalniczych dla różnego rodzaju włókien naturalnych na przędzę, nietylko częstokroć zastępującą przędzę z włókien naturalnych, lecz jeszcze odznaczającą się w wielu wypadkach wyższą jakością. Ma to bardzo wielkie znaczenie dla samowystarczalności krajów europejskich, zarówno ze względu na bilans handlowy, jak i bezpieczeństwo. Praca w przemyśle sztucznych włókien musi być zorganizowana w działach chemicznych w sposób ciągły (na trzy zmiany i bez przerw niedzielnych). W fabrykach wiskozowych bezpieczeństwo pożarowe jest znaczne. Zątruciom siarczkiem węgla zapobiega obecnie dokładne uszczelnienie aparatury,

[1]) Przemysł Chem. 18, 659, (1934).

względnie potężna wentylacja. Sztuczny jedwab daje się stosować obecnie do wszelkich wyrobów, do których używa się jedwabiu naturalnego; niepodobna przytem na oko odróżnić ich od siebie. Osiąga się to dzięki cienkości niteczek, dowolnie normowanemu połyskowi, oraz znacznej wytrzymałości i elastyczności nici. Hygjeniści przypisują wyrobom sztucznego jedwabiu wybitne zalety. Rozwój światowej produkcji sztucznych włókien następuje w tempie gwałtownem; w podobnem tempie, choć w bardzo skromnej skali, wzrasta produkcja polska. Państwami przodującemi są (w następjującej kolejności): Stany Zjednoczone, Japonja, Włochy, Anglja, Niemcy i Francja. Dotychczasowy rozwój przemysłu sztucznych włókien wykazuje analogję do pierwszego okresu rozwoju przemysłu bawełnianego; napotyka on również na podobne trudności i przeszkody. Włókno sztuczne stanowi obecnie zaledwie 4% (na wagę) całkowitej produkcji surowców włókienniczych, ma jednak przed sobą bardzo wielką jeszcze przyszłość. Spożycie w Polsce jest bardzo nikłe w porównaniu do Stanów Zjednoczonych i Europy Zachodniej. Ceny wykazują u nas, jak i w innych krajach, systematyczny spadek, zależny od obniżenia kosztów wytwarzania. Walka mocarstw o tereny dla plantacyj bawełny przy jednoczesnej olbrzymiej nadprodukcji bawełny w Ameryce jest czynnikiem, prowadzącym do zaostrzania się konfliktów międzynarodowych (podobnie jak walka o ropę naftową czy kauczuk). Ulepszenie i większe jeszcze rozpowszechnienie się sztucznego włókna jest, podobnie jak wynalezienie innych syntetycznych surowców, czynnikiem pokoju.

XVII Zjazd Gazowników i Wodociągowców Polskich odbył się w dniach 25 — 28 czerwca r. b. w Bydgoszczy i w Inowrocławiu — w ośrodku licznych gazowni i zakładów wodociągowych, gromadząc przeszło 300 uczestników. W organizacji Zjazdu wzięli udział: Zrzeszenie Gazowników i Wodociągowców w P. P. oraz Związek Gospodarczy Gazowni i Zakładów Wodociągowych w Państw. Pol. przy współudziale Pol. Komitetu Techniki Sanitarnej i Higjeny Miast. W obradach uczestniczyli przedstawiciele przemysłu i nauki, samorządów i instytucyj państwowych, Związku Uzdrowisk Polskich oraz przedstawiciele zrzeszeń gazowniczych czechosłowackiego i niemieckiego. Nadesłali życzenia przedstawicieli innych zrzeszeń zagranicznych, jak również szereg urzędów, zrzeszeń technicznych i osób prywatnych z kraju i z zagranicy. Uczestnicy Zjazdu wysłali depesze hołdownicze do P. Prezydenta R. P., Prezesa Rady Ministrów, Ministra S. W., Ministra P. i H. oraz Ministra Op. Społecznej. Obrady Zjazdu odbywały się na plenum oraz w sekcjach: I. Gazu Sztucznego, II. Gazu Ziemnego — łączłącznie, III. Wodociogowo-Kanalizacyjnej i IV. Techniczno-Sanitarnej.

Z zakresu gazownictwa wygłoszono następujące prace Pp. 1) B. Klimczak — „75-lecie Gazowni Miejskiej w Bydgoszczy", 2) K. Trompeteur — „Gazownia Inowrocławska w ostatniem 10-leciu", 3). A. Dziurzyński — „Wyniki praktycznych prób poznańskich wytwarzania gazu mieszanego w wielkich poziomych komorach", 4) M. Seifert — „Nowe drogi w taryfikacji gazu", 5) J. Doliński — „Oczyszczenie benzolu motorowego w Krakowskiej Gazowni Miejskiej", 6) J. Szupryczyński — „Usprawnienie średnich gazowni", 7) Stef. Sulimirski — „Z prac Instytutu Gazowego we Lwowie", 8) J. Gigiel — „Wytyczne dla budowy dalekosiężnych gazowciągów w Polsce", 9) J. Wyżnikiewicz — „Obrona Państwa jako czynnik propagandy i usprawnienia gazownictwa".

W pracach sekcji zwrócono przedewszystkiem uwagę na średnie i małe gazownie — na ich potrzeby i konieczność podniesienia przeciętnego poziomu technicznego i gospodarczego oraz zapewnienia należytej kontroli ruchu fabrycznego i produkcji gazu. Duże zainteresowanie wzbudziło zagadnienie układania taryf gazowych, odpowiadających potrzebom i możnościom konsumentów prywatnych i przemysłowych. Prace pp. Sulimirskiego i Gigiela poruszyły problem rozszerzenia zastosowania gazów ziemnych w kraju i ich zdolność konkurencyjną w stosunku do paliw stałych i płynnych.

Z dziedziny wodociągarstwa i kanalizacji zgłoszono referaty: pp.: E. Tubielewicz — „Zaopatrywanie w wodę i usuwanie wód zanieczyszczonych i opadowych w Bydgoszczy"; K. Trompeteur i E. Grześkowiak — „Wodociągi Inowrocławskie"; Alf. Konopka—„Zagadnienie Wodociągów i Kanalizacji w planach regjonalnych"; Z. Rudolf — „Zagadnienie przełożenia kosztów urządzenia wodociągów i kanalizacji"; Wł. Ałtuchow — „44 lata stosowania wodociągowej taryfy różniczkowej"; Ign. Piotrowski—„Projekt polskich norm badania pomp odśrodkowych" i „Sprawozdanie Komisji Korozji Rur"; H. Unucka — „Produkcja rur z punktu widzenia technologicznego i korozji; B. Łazoryk — „Korozja, a materjał rur w instalacjach i połączeniach domowych"; J. Buzek — „Uzasadnienie konieczności znormalizowania grubości ścianek rur walcowanych, przeznaczonych do przewodów wody i gazu, ułożonych w ziemi" (zgłoszony drukiem); L. Jaszczak — „Przemysł kamionkowy w Polsce".

Z zakresu techniki sanitarnej wygłoszono prace pp.: Z. Rudolf—„Praca inżyniera w urbanistyce" i „Tezy do projektu ustawy o usuwaniu śmieci"; Wł. Kulmatycki — „O pracy Międzywojewódzkiego Komitetu Ochrony Rzek przed zanieczyszczeniem w Poznaniu z zakresu badania i zwalczania zanieczyszczeń rzek i wód otwartych"; E. Kątkowski — „O odkażaniu wody dla wodociągów miejskich"; J. Just i A. Szniolis — „Bakterjobójcze własności srebra i jego zastosowanie do dezynfekcji wody"; A. Szniolis — „Dezynfekcja wody w pływalniach"; B. Łazoryk — „Metody i wyniki oczyszczania wody w basenach kąpielowych"; W. Adamiecki — (wygłosił p. Pabich) „Gospodarcze i społeczne znaczenie organizacji służby bezpieczeństwa i higjeny pracy w zakładach przemysłowych".

Poza właściwym zakresem prac sekcyj wygłoszono odczyty informacyjne: red. K. Fiedler — „Bydgoszcz wczoraj i dziś" oraz dr. St. Sroczyński — „Inowrocław-Zdrój, jego urządzenia kąpielowe i wodolecznicze".

Zjazd przedyskutował i uchwalił szereg wniosków — z dziedziny wodociągowo - kanalizacyjnej: 1) Zwrócenie się do M. S. W. z memorjałem, aby przy opracowaniu planów regjonalnych urządzenia terenów uwzględniać należyte zaopatrzenie w wodę i odprowadzanie wód zużytych; 2) Ochrona rzek i jezior jako przyszłych źródeł używania wody pitnej przed zanieczyszczeniem wodami ściekowemi; 3) Powoływanie specjalistów od wodociągów i kanalizacji do opracowania projektów zabudowy w myśl organizacyj zawodowych; 4) Konieczność opracowania poprawek do ustawy budowlanej i wodnej oraz do rozp. n. Ministra Rob. Publicznych z 1931 r.; 5) o przyśpieszenie opracowania norm rur stalowych w Polskim Ko-

mitecie Normalizacyjnym dla potrzeb gazownictwa i wodociągarstwa; 6) o opracowanie na przyszły Zjazd przepisów o stosowaniu różnych materjałów do przewodów wodociągowych przez sekcję Wodoc.-kanaliz. Zrzeszenia; 7) opracowanie na terenie P. K. N. normalizacji rur i kształtek kamionkowych; 8) o przekładanie na właścicieli nieruchomości kosztów pierwszego urządzenia wodociągów i kanalizacji.

Z dziedziny techniczno-sanitarnej przyjęto wnioski: 1) proponuje się w związku z zanieczyszczeniem rzek i jezior przez ścieki fabryczne i z osiedli miejskich: a) powiększyć ilość placówek przeznaczonych do badań stanu zanieczyszczenia, b) zapewnić podstawy finansowe tym placówkom, c) zapewnić utrzymanie czystości wód publicznych dla ochrony zdrowia ogólnego i potrzeb gospodarczych przy uwzględnieniu rozwoju zakładów przemysłowych, d) publikować systematycznie wyniki badań wód publicznych; 2) konieczność przeprowadzenia rewizji istniejących przepisów sanitarnych o zakładach kąpielowych i publicznych basenach pływackich w celu zabezpieczenia należytej gospodarki wodnej stałego oczyszczania wody i zachowania nowoczesnych warunków sanitarnych i higjenicznych przez kąpiących się; 3) opracowanie projektu ustawy o usuwaniu śmieci w miastach; 4) wytworzenie w dziedzinie urbanistyki planowej współpracy architektów z inżynierami-gazownikami, wodociągowcami i sanitarnymi na drodze kontaktu zawodowych zrzeszeń technicznych i instytucyj naukowych — przy poparciu państwowych władz centralnych i samorządowych.

Uczestnicy Zjazdu zwiedzili w Bydgoszczy: gazownię, stacje pomp kanałowych i wodociągowych, Państwowy Instytut Gospodarstwa Wiejskiego, szpital, zabytki miejskie i niektóre zakłady przemysłowe. Pozatem odbyto wycieczkę do portu w Brdyujściu i do fabryki „Kabel Polski". W Inowrocławiu zwiedzono Zakład Kąpielowy, gazownię i elektrownię miejską. Uczestnicy Zjazdu mogli stwierdzić wzorową gospodarkę i planową organizację zwiedzanych zakładów miejskich, udowadniające, że polscy gospodarze nie obniżyli stanu technicznego zakładów, przejętych od zaborców. Uczestnicy Zjazdu byli podejmowani ze staropolską gościnnością przez Zarządy Miast: Bydgoszczy i Inowrocławia. Dorocznym zwyczajem zjazdowym uruchomiono w Bydgoszczy pokaz „Gaz i Woda". 28 firm krajowych przedstawiło dorobek polskiego producenta i konstruktora z dziedziny: przyborów i armatury gazowej i wodociągowej, wyrobów szklanych, materjałów budowlanych i konstrukcyjnych, przyrządów kontrolnych dla ruchu fabrycznego, urządzeń do wykorzystywania sprężonych gazów ziemnych etc.

Podczas Zjazdu odbyły się walne zebrania Zrzeszenia i Związku oraz posiedzenie zarządu Związku Zrzeszeń Gazowników i Wodociągowców Czechosłowackich, Jugosłowiańskich i Polskich, na którem strona polska według ustalonej kolejności przekazała agendy Związku stronie czechosłowackiej. Na walnem zebraniu Zrzeszenia Gazowników i Wodociągowców Polskich wysłuchano sprawozdań sekcyj: gazowniczej Gazu Sztucznego, gazowniczej Gazu Ziemnego, Wodociągowo-Kanalizacyjnej i Techniczno-Sanitarnej. Pozatem omówiono preliminarze budżetowe Stowarzyszenia i czasopisma „Gaz i Woda" oraz dokonano wyborów uzupełniających do władz Stowarzyszenia. Na prezesa Zrzeszenia wybrano inż. Br. Klimczaka, dyr. Gazowni Bydgoskiej. Walne zebranie Związku Gospodarczego Gazowni i Zakł. Wodoc. poświęcone zostało sprawom organizacyjnym, budżetowym i wyborom. Związek skupia obecnie 70 gazowni, 4 zakłady gazu ziemnego, 47 zakładów wodociągowych oraz 22 zakłady kanalizacyjne. Zakres działania Związku obejmuje przedewszystkiem sprawy techniczne, pozatem gospodarcze, normalizacyjne (Pol. Komitet Normal.) i energetyczne (Pol. Komitet Energet.). Walne zgromadzenie zaakcentowało konieczność pogłębienia współpracy Związku z przedsiębiorstwami gazu ziemnego. Złożone sprawozdania wykazały, że produkcja i konsumcja gazu i wody poprawia się stopniowo w latach ostatnich; co uwidacznia zestawienie danych za 1934 i 1933 r. (cyfry w nawiasach oznaczają dane za 1933) w tys. m^3: — produkcja gazów sztucznych przeważnie węglowych wyniosła 156 950 (152 958), — gazu ziemnego 468 949 (462 209), — gazu wodnego (Mościce) 46 612 (48 942). Ogólna konsumcja gazu w r. 1933 wyniosła 1 137 025 tys. m^3, w r. 1932 — 1 072 543 tys. m^3. (Pełnej statystyki produkcji wody za lata ostatnie Związek nie podał). Na prezesa Związku wybrano ponownie inż. Włodz. Rabczewskiego, dyr. Wodoc. i Kanal. m. st. Warszawy. Wybory zarówno do władz Związku jak i rzeszenia były wielce ożywione. Prowadzono je pod hasłem należytego uwzględnienia reprezentacji małych i średnich zakładów. W wyniku wyborów wprowadzono do władz Stowarzyszenia szereg osób, które dotychczas nie brały należytego udziału w pracach, co wpłynąć powinno na ożywienie dotychczasowej działalności Związku i Zrzeszenia. Przyjęto zaproszenie Zarządu Miejskiego i jako miejsce przyszłego Zjazdu obrano Lwów[1]).

Inż. Jan Krzyżkiewicz

Wycieczka Chemików Niemieckich w Polsce. W maju r. b. odbyła się wycieczka Wydziału Chemicznego Politechniki Warszawskiej do Niemiec. Krótkie sprawozdanie z tej wycieczki podaliśmy swego czasu[1]).

W początku października r. b. chemicy niemieccy z Uniwersytetu we Frankfurcie nad Menem pod przewodnictwem prof. W. Jandera rewizytowali chemików polskich. W ciągu prawie trzechtygodniowego pobytu goście niemieccy zwiedzili cały szereg miejscowości oraz liczne obejkty przemysłowe z działu Technologji Chemicznej.

Echa tej wycieczki znalazły wyraz w sprawozdaniach umieszczonych w prasie niemieckiej.

Poniżej podajemy tłómaczenie artykułu jednego z uczestników, Dr. R. Reubera, umieszczonego w „Frankfurter Volksblatt" z dn. 2.XI 1935.

Państwo w rozbudowie.

W maju r. b. grupa chemików polskich Politechniki Warszawskiej odwiedziła poraz pierwszy Niemcy, w celu zapoznania się z przemysłem chemicznym. W czasie pobytu wycieczki we Frankfurcie n/M nawiązała ona ściślejszą łączność z przedstawicielami i kolegami z Uniwersytetu we Frankfurcie. W celu zacieśnienia powyższych więzów, nastąpiła na skutek zaproszenia Dziekana Wydziału Chemicznego Politechniki Warszawskiej pana prof. Dr. Zawadzkiego, rewizyta chemików z Frankfurtu pod przewodnictwem pana profesora W. Jandera.

Pierwsze odwiedziny niemieckich studentów miały na celu zapoznać gości niemieckich nietylko z nowoczesnym przemysłem polskim, ale życzeniem gospodarzy było zapoznanie ich z odbudową Polski na wszystkich polach i dzie-

[1]) Szczegółowe sprawozdanie ze Zjazdu podane jest w czasopiśmie „Gaz i Woda" 15. 311-345, (1935).

[1]) Przemysł Chem. 19 170 (1935).

dzinach życia gospodarczego i kulturalnego. Obustronnem życzeniem organizatorów było dokładne zapoznanie się i wzatemne zrozumienie celem uniknięcia nieporozumień, mogących powstać przy nawiązaniu współpracy na polu techniczno-naukowym.

Można podkreślić, że trzechtygodniowy pobyt uczestników wycieczki dał im olbrzymią wprost ilość wiadomości i wrażeń, tembardziej, że poznano prawie wszystkie części Polski. Mimo wiekowej niewoli i zniszczenia kraju przez wojnę światową, której Polska była terenem, odbudowano wszystko z godną podziwu energją w bardzo krótkim czasie z wielką wytrwałością i pilnością, osiągając nadzwyczajne wyniki, które w większości są zasługą zmarłego Marszałka Polski J. Piłsudskiego.

Doskonałym przykładem rozmachu odbudowy kraju jest stolica Polski Warszawa. We wszystkich dzielnicach miasta powstały w ostatnich latach monumentalne gmachy, zaś wielka ich ilość jest jeszcze w budowie jak np. nowe gmachy Technologji Chemicznej i Elektrotechniki przy Politechnice, Dworzec Główny i inne. W centrum miasta sterczą dumnie drapacze chmur, a peryferje ozdabiają dzielnice willowe i nowoczesne bloki mieszkalne.

Niemniej imponującą jest rozbudowa i modernizacja polskiego przemysłu, który mając do dyspozycji różnorodne surowce zarówno rolnicze jak i kopalniane, przerabia je na półfabrykaty i gotowe produkty. W ostatnich latach powstały duże zakłady przemysłowe w dziedzinie sztucznego jedwabiu, gumy, filmu, artykułów fotograficznych, stali szlachetnej i t. p. Wzorem urządzeń technicznych jest Fabryka Przetworów Azotowych w Mościcach produkująca syntetyczny amonjak, kwas azotowy oraz nawozy sztuczne.

Dokładne sprawozdanie z wrażeń i osobistych przeżyć z wzorowo urządzonej przez gospodarzy polskich wycieczki, jest niemożliwe w ramach tak krótkiego artykułu.

Reasumując jednak możemy powiedzieć, że wizyta Chemików i Studentów Uniwersytetu we Frankfurcie nad Menem, wywołała ze strony gości niemieckich nietylko podziw ale i szacunek dla zdolności w kierunku odbudowy we wszystkich dziedzinach, którą naród polski już osiągnął, pracując w najcięższych warunkach.

Prócz tego zostały jeszcze nawiązane liczne i cenne stosunki osobiste i wierzymy, że przyczynią się one do rozwinięcia współpracy naszych narodów, a przedewszystkiem do dokładnego poznania obu krajów.

Wszyscy uczestnicy odczuwają potrzebę na tem miejscu jeszcze raz serdecznie podziękować za nadzwyczajną gościnność okazywaną zarówno ze strony czynników oficjalnych jak i przez przedstawicieli polskiego przemysłu oraz polskich koleżanek i kolegów.

Angielska Komisja Studjów nad określeniem szkodliwości niektórych związków chemicznych dla zdrowia.

Według doniesień „British Medical Journal" angielskie Ministerstwo Spraw Wewnętrznych powołało specjalną komisję uczonych do przestudjowania sprawy zatruć przemysłowych. Zadaniem komisji jest określenie szkodliwości niektórych związków chemicznych dla zdrowia pracujących.

Komisja zwróci szczególną uwagę na t. zw. rozpuszczalniki organiczne, bardzo rozpowszechnione w różnych gałęziach przemysłu. Należą do nich takie ciała, jak benzol, ksylol, toluol, benzyna, czterochlorek węgla, trójchloroetyl, aceton, alkohol amylowy i inne. Zastosowanie techniczne tych środków bywa różne. Benzyny np. używa się w fabrykach wyrobów gumowych do rozpuszczania kauczuku, w pralniach chemicznych do czyszczenia odzienia, w przemyśle metalurgicznym do usuwania tłuszczu z metali; czterochlorek węgla i trójchlorek etylu odznaczają się takiemi samemi właściwościami rozpuszczania tłuszczu jak i benzyna, są natomiast niepalne dzięki czemu używa się ich zamiast benzyny. Benzol i ksylol używane są przedewszystkiem w drukarstwie do rozpuszczania farby drukarskiej; toluol, aceton, alkohol amylowy służą do przyrządzania farb i lakierów, używanych w wielkich ilościach przy malowaniu wagonów, samochodów, rowerów i innych przedmiotów metalowych.

Wszystkie wymienione substancje odznaczają się dużą lotnością, to też powietrze pomieszczeń do pracy łatwo ulega zanieczyszczeniu parami tych związków. Działanie ich na organizm ludzki jest szkodliwe. W dużem stężeniu w powietrzu mogą wywołać ostre zatrucie systemu nerwowego.

Objawia się ono oszołomieniem i podnieceniem, podobnem do alkoholowego, niekiedy dochodzi aż do zupełnej utraty przytomności. Znane są nawet wypadki śmierci. Niedawno np. zanotowano w jednej z pralni wiedeńskich, używających trójchloroetylu, wypadek masowego zatrucia robotników, z czego 6 osób zmarło. Przyczyną był brak wentylacji pomieszczeń do pracy, w których parował trójchloroetyl.

Długotrwałe przebywanie w atmosferze, zanieczyszczonej parami tych związków, wywołuje nadto trwałe zmiany we krwi. Na działanie to szczególnie są wrażliwe kobiety i młodociani.

Ochrona zdrowia robotników, narażonych na działanie trujące rozpuszczalników organicznych, jest bardzo trudna spowodu dużej lotności tych związków. Zastąpić ich innemi ciałami, nietrującemi, nie można. Cała walka sprowadza się dotychczas do dobrej wentylacji pomieszczeń pracy i do unikania niepotrzebnego parowania tych związków. Niezawsze to wystarcza. Dlatego też lepsze opracowanie sposobów ochrony zdrowia pracujących jest — wobec rozpowszechnienia tych związków — sprawą bardzo pilną.

Uzgodnienie terminologji chemicznych. Każda z dziedzin chemji posiada obfitą nomenklaturę do której stale dołączają się nowe nazwy ciał wytworzonych syntetycznie lub wykrytych drogą analizy. Niezmiernie szybki postęp wiedzy dokonujący się w ostatnich czasach w tych dziedzinach w szczególności zaś w dziedzinie biochemji narzuca konieczność wprowadzenia gruntownej reformy tej nomenklatury.

Międzynarodowa Unja Chemiczna utworzyła szereg komisyj nomenklatury. Przewodniczący tych komisyj p. p. profesorowie A. Harden (Londyn), W. P. Jorrissen (Leiden) i P. Verkade (Rotterdam) odbyli ostatnio wspólne posiedzenie celem ustalenia programu prac nad uzgodnieniem terminologij chemicznych.

O kontynuowanie prac Berthelota. Komisja Termochemiczna Międzynarodowej Unji Chemicznej odbyła w Maison de la Chimie w Paryżu szereg posiedzeń pod przewodnictwem profesora W. A. Rotha z Brunświku, które miały na celu uzgodnienie prac termochemików i zorjentowanie się w ważności nasuwających się tutaj zagadnień, oczekujących rozwiązania w tej dziedzinie, oraz w nowych metodach naukowych, które należy udoskonalić i objąć kontrolą. Ponieważ znajomość ilości energji wchodzących w grę przy reakcjach chemicznych pozwalają przewidywać kierunek reakcji przeto prace te rozpoczęte przez Marcelina Berthelota posiadają znakomitą wagę dla postępu chemji.

Wystawa Szkolnej Aparatury Chemicznej,(Hoża 88) wobec dużego zainteresowania przedłużona będzie do 15 lutego 1936.

Muzeum Przemysłu Chemiczno-Farmaceutycznego. Kierownictwo muzeum (Zakład Chemji Farmaceutycznej Uniwersytetu Poznańskiego, ul. Grunwaldzka 14) prosi nas o przypomnienie firmom polskim konieczności rychłego nadesłania eksponatów, ponieważ w przeciwnym razie nadchodzące eksponaty zagraniczne nie pozwolą na zarezerwowanie odpowiednich miejsc dla przemysłu krajowego.

Książki i czasopisma nadesłane do Redakcji

Livres et journaux envoyés à la redaction

Prof. Dr. Wojciech Świętosławski. *Ebuljometrja.* Warszawa 1935. Nakładem autora. Wydawnictwo Kasy im. Mianowskiego (str. VI + 147) cena 5 zł., porto 0,50 zagranicę 1 zł.

Dzieło to jest zestawieniem w jedną całość wyników badań, rozpoczętych jeszcze w r. 1924 i trwających do dziś i jedną z najciekawszych prac metrolgoicznych w zakresie miernictwa cieplnego.

Już na wstępie rzuca się w oczy wielka ilość przyrządów ebuljometrycznych, powstałych z pierwotnego modelu, wzorowanego do pewnego stopnia na przyrządach Cottrella i Washburna.

Nadzwyczaj pouczająca i ciekawa jest ta długa ewolucja, której ebuljometry Świętosławskiego i jego licznych współpracowników uległy, zanim zdołały odbiec tak daleko od swego pierwowzoru i osiągnąć obecny właściwy im stopień dokładności i stosowalności.

Chodziło tu przedewszystkiem o dokładne rozgraniczenie i sprecyzowanie pomiaru dwóch temperatur: temperatury wrzenia cieczy i temperatury skroplenia jej oparów, do czego Świętosławski zastosował dwie osobne komory termometryczne I i II-gą.

Jak wiadomo, dla ciał indywidualnie czystych i niektórych układów, złożonych z tak zw. homo- lub heteroazeotropów, temperatury te powinny być identyczne, ale na przeszkodzie do eksperymentalnego stwierdzenia w każdym konkretnym wypadku, że wymaganie to zostało spełnione, stoją trudne do opanowania i zupełnie nieuniknione zjawiska przegrzewu wrzącej cieczy.

Biorąc rzecz eksperymentalnie, możnaby było temu złu zapobiec przez wykorzystanie faktu, iż chaotycznie przegrzana mieszanina cieczy i pary rzucana na ścianki I-szej komory termometrycznej ebuljometru, będąc raz zwolniona od kontaktu z przegrzanemi jego ściankami i wyprowadzona ze sfery działania silnych prądów, panujących w wąskim przewodzie, dołprowadzającym ją do termometru, może uzyskać równowagę termiczną przez szybkie odparowanie pewnej części zawartej w niej cieczy i odesłanie powstałej pary dalej do chłodnicy.

Jasnem jest jednak, że takie zrównoważenie systemu niewiadomo w jakim stopniu i z jaką równomiernością przegrzanego wymaga pewnego czasu i może być osiągnięte tylko pod warunkiem, że niezbędne dla ścisłości pomiaru temperatury odparowanie akurat wystarczy do zlikwidowania przegrzewu napływającej do komory termometrycznej mieszaniny i nie spowoduje jej nadmiernego oziębienia.

Jest rzeczą bardzo trudną opanowanie i wyregulowanie tempa wrzenia cieczy w taki sposób, by powyższemu wymaganiu stało się zadość. Otóż konstrukcyjna pomysłowość Świętosławskiego dała eksperymentatorowi w ręce cały szereg urządzeń, które w sumie pozwalają na osiągnięcie tego celu. Główną rolę w tej delikatnej, że tak powiem, sprawie odgrywa tak zwany kroplomierz (rycina 5). Mały ten dodatek zwłaszcza w tej jego formie, która wyobrażona jest na rycinie 6-tej, jest prawdziwym kompasem w ręku eksperymentatora i przy pewnej systematyczności pracy może, jak to pokazują niektóre dane doświadczalne, zrównać obie interesujące nas temperatury, lub przynajmniej sprowadzić ich różnice do wielkości poniżej 0,001 °C (tablica str. 102).

Ideał taki oczywiście staje się możliwy tylko w warunkach, gdy się ma do czynienia z cieczą bezwzględnie czystą; kiedy jednak, jak to zwykle bywa, ciecz zawiera różne domieszki, jego osiągnięcie teoretycznie i praktycznie jest niemożliwe, ale tu zjawia się nowe wdzięczne, choć niezwykle trudne zadanie: jak oszacować stopień zanieczyszczenia badanej cieczy i wyjaśnić jego naturę chemiczną?

Wprowadzenie do ebuljometru różnych deflegmatorów lub kolumn rektyfikacyjnych, oraz podział całego skoku pomiędzy temperaturą wrzenia a temperaturą skroplenia na kilka odstępów, uzyskiwany w tak zwanych ebuljometrach wielodziałowych (ryciny 12, 19, 20) umożliwia rozwiązanie i tego zadania, jeżeli tylko ilość domieszek nie będzie zbyt duża.

Ale deflegmacja i rektyfikacja mieszanin ciekłych, zwłaszcza w małych przyrządach szklanych (a takiemi są z reguły ebuljometry Świętosławskiego) jest operacją niepewną i prawie że niemożliwą do obliczenia a priori, tem bardziej, że w tego rodzaju aparatach trudno jest stosować te różne wybiegi konstrukcyjne, któremi się posługują konstruktorzy w kolumnach dużego rozmiaru, stosowanych w przemyśle. Lecz i tu pomysłowość Świętosławskiego znalazła praktyczne wyjście: wprowadzając do aparatów mikropalniki pod przelewami z kroplomierzy (ryciny 9, 10, 12 i t. p.), modyfikując w sposób nadzwyczaj pomysłowy górną część aparatu (rycina 14), konstruując odbieralniki frakcyj w postaci łyżeczki z kurkiem (rycina 18), umożliwiającym dowolne rozdzielanie flegmy pomiędzy odbiornik a niższe części kolumny, czy deflegmatora, oraz nader dowcipne urządzenia do dawkowania wszelkiego rodzaju domieszek (ryciny 5, 43) i inne, daje on w ręce eksperymentatora środki, które przy dostatecznej cierpliwości mogą nadzwyczaj precyzyjnie porozgraniczać różne frakcje dystylatu, polokować je na różnych poziomach przyrządu i w rezultacie umożliwić ocenę ich składu zarówno jakościowego i ilościowego z wyjątkowo dużą dokładnością.

Odrębne zupełnie trudności zjawiają się w ebuljometrycznych badaniach tak ważnych z punktu widzenia teoretycznego i praktycznego systemów heteroazeotropowych, w których mamy do czynienia z dwiema czy nawet więcej fazami ciekłemi, lecz z jedną wspólną nad niemi fazą parową. Wrzenie podobnych systemów nie jest „wrzeniem" w dosłownem tego wyrazu znaczeniu, gdyż cząstkowe prężności nasyconej pary każdego z poszczególnych ich składników są faktycznie niższe od ciśnienia zewnętrznego i nie są tak ściśle powiązane ze sobą, jak to ma miejsce w systemach jednofazowych, do-

puszczających szerokie zmiany stężeń. A w takich warunkach na proces odparowania wywierają nieraz duży wpływ różne czynniki uboczne, jak to: większe czy mniejsze wzburzenie cieczy lub lokalne zastoje poszczególnych mas wchodzących w nią faz i t. p. tak, że przypomina on raczej ten, który istnieje np. w aparatach prof. I. Mościckiego do odparowywania frakcyj nafty w strumieniu gazów przy niskiej stosunkowo temperaturze, w którym, jak wiadomo, konstrukcja półek z płynem i urządzeń do kierowania strumieni gazu odgrywa bardzo wydatną rolę zarówno co do osiągalnej intensywności, jak co do kierunku dystylacji.

Lecz i tu pomysłowość Śiwętosławskiego znalazła wyjście w konstrukcji specjalnych aparatów (ryciny 16, 17), dających możność unormowanego odparowywania każdej z dwóch współistniejących faz ciekłych niezależnie od ich gęstości i ukrytego ciepła parowania.

Wreszcie różne ebuljometry specjalne, obliczone na dokonywanie pomiarów pod zmiennem ciśnieniem, czy z bardzo małemi ilościami cieczy, czy też w celu oznaczenia ilości zaadsorbowanej na powierzchni ciał stałych wody (ryciny 44, 45, 49, 51) i t. p. uzupełniają aparaturę ebuljometrji tak dalece, że czynią z niej metodę pomiarową, dającą się zastosować niemal do wszystkich tych badań, w których trzeba określać dokładnie bądź temperaturę równowagi ciał ciekłych, bądź prężność ich par, bądź nawet rozstrzygać nader subtelne zadania analityczne.

Liczne przykłady zastosowania tych przyrządów, przytoczone w książce Świętosławskiego i poparte szeregiem danych cyfrowych i wykresów, świadczą wymownie o tem, że ebuljometrja w czasach obecnych jest chyba że najlepiej opracowaną, bezkonkurencyjną w sensie dokładności i znajdującą najszersze pole zastosowania metodą pomiarową, na jakie wogóle zdobyć się może współczesna technika miernictwa cieplnego i ciśnieniowego.

Lecz Świętosławski nie ograniczył się bynajmniej do skonstruowania i wypróbowania swej w peswnym sensie uniwersalnej i wyjątkowo czułej aparatury, raczej, przeciwnie, większą część swego dzieła poświęca on rozważaniu problemów ogólnych miernictwa fizyko-chemicznego i teoretycznemu wyświetleniu szeregu kwestyj, dotyczących klasyfikacji systemów równowagi ciał cielkłych i wielu innych zagadnień chemji fizycznej.

Naczelną zasadą, której Świętosławski starał się trzymać we wszystkich swych pomiarach ebuljometrycznych, była zasada mierzenia porównawczego. Sądzę, że każdy, kto miał do czynienia z miernictwem termochemicznem i kto zdaje sobie sprawę z mnóstwa niejasności, jakie powstają z chwilą, gdy się chce uzyskać wynik pomiaru bezwzględny, przyzna, że ta metodologiczna osobliwość prac Świętosławskiego jest szczególnie cenna i pouczająca. Użycie każdorazowo ciała wzorcowego, odnoszenie wszystkich uzyskanych rezultatów do doskonale ustalonych cech tego właśnie ciała, przy operowaniu jednemi i temi samemi instrumentami i z zachowaniem jednakowej w miarę możności metody mierzenia, eliminuje niezliczoną ilość możliwych a nieprzewidzianych rozbieżności, zależnych od nieuchwytnych różnic w przyrządach, sposobach postępowaniu i t. p. A wykrycie jakości i ilości zanieczyszczeń, wchodzących w skład badanej mieszaniny bez ciągłego ,,oglądania się'', że się tak wyrażę, na subtelne i trudno dostrzegalne różnice w zachowaniu się danego systemu, w porównaniu ze wzorcem, i wyśledzenia, w jakim kierunku one się rozbiegają w miarę coraz dalszego dawkowania tych czy innych podejrzewanych w mieszaninie domieszek — byłoby wogóle niemożliwe. Opisane przez Świętosławskiego przykłady tej artystycznej w pewnym sensie roboty mogą służyć za wzór celowego postępowania w trudnym wypadku i krytycyzmu eksperymentalnego posuniętego do najdalszych granic.

Dokładność miernictwa porównawczego jest *ceteris paribus* całkowicie zależna od stopnia czystości wzorca, przyjętego do porównania. Z tego punktu widzenia te nadzwyczajne wysiłki, jakich Świętosławski dokonał, by znaleźć ciała, które można oczyścić do najwyższego stopnia, i by wyśledzić ich zachowanie się w różnych warunkach ciśnienia, zasługują na najwyższe uznanie. Przy badaniu tych ciał wyłoniły się okoliczności, których istnienia dawniej niepodobna było przewidywać: okazało się, że liczne ciała, uchodzące za idealnie oczyszczone, nie są takiemi w rzeczywistości i że, odwrotnie, takie np. ciało, jak toluen, przy zachowaniu pewnych ostrożności co do utlenienia, może się okazać preparatem, dającym się oczyścić o wiele dokładniej, niżby się to mogło zdawać. Niemniej doniosła jest korekta t. zw. ,,Wärmetabellen'', wynikająca z pomiarów temperatury wrzenia wody, dokonanych przez Zmaczyńskiego i Bonhoura. Ujawnienie tych trudnych do zauważenia szczegółów może się stać zdobyczą wielkiej wartości z chwilą, gdy dojdzie do powszechnego przyjęcia zasady pomiarów porównawczych i gdy czystość ustalonych wzorców będzie największą, jeżeli nie jedyną, gwarancją ich dokładności. W rezultacie tych licznych prac dał Świętosławski swoistą i zupełnie określoną skalę względnej czystości preparatów, którą można się posługiwać o wiele wyraźniej, niż dawniej do tego celu stosowanemi terminami: czysty, chem. czysty i t. p.

Między innemi, w miarę postępu tych prac, udało się Świętosławskiemu wielokrotnie dostrzec i usunąć minimalne ślady wilgoci w badanych preparatach i nawet na ścianach naczyń, z któremi się one stykały. Wpływ tych śladów na proces wrzenia w wielu wypadkach ujawnia się nader jaskrawo, to też trudno się dziwić ty,m czasami pozornie przesadnym ostrożnościom, które Świętosławski stosuje, żeby tylko pozbyć się tego szkodliwego czynnika.

Ale ślady wilgoci, jak wiadomo, są czynnikiem, którego wpływ nieraz zasadniczo wypacza cały obraz obserwowanych zjawisk chemicznych, mimo iż nic nie wskazuje na to, że to on właśnie jest istotną przyczyną tego skażenia rzeczywistości. Reakcje ciał ,,suchych'' w matematycznem tego słowa znaczeniu w wielu wypadkach okazują się zupełnie inne, niż te, które przyjęto uważać za normalne, i dzieje się to tylko dlatego, że ślady wody są najpospolitszą i prawie że niemożliwą do usunięcia domieszką wszystkich bez wyjątku preparatów chemicznych.

Dopiero metody ebuljometryczne, doprowadzające przy pewnych wysiłkach do całkowitego usunięcia wody ze środowisk badanych i dające możność ilościowego oznaczenia jej najmniejszych śladów, pozwalają na poznanie natury chemicznej ciał, że tak się wyrażę, ,,samych w sobie'', (która n. b. w wielu wypadkach może sprawiać prawdziwe niespodzianki) i wyjaśnienie rzeczywistego jakościowego i ilościowego wpływu tej najważniejszej może dla chemizmu ziemi wszechobecnej substancji.

Nie trzeba szerzej się rozwodzić nad doniosłością tych osiągnięć ebuljometrji dla miernictwa fizykochemicznego w ogólnem tego słowa znaczeniu, dość jest tylko uprzytomnić sobie, że conajmniej 10-ciokrotne zwiększenie dotychczas

osiągalnej dokładności wymierzania, uzyskane przez Świętosławskiego, dotyczy pomiarów temperatury, ciśnienia i zawartości domieszek t. j. tych wielkości zasadniczych na podstawie których oceniane są, mówiąc najogólniej, zjawiska cieplne. Ciepło jest formą energji, stanowiącą otchłań, w której toną wszystkie jej „nieużytkowne" zapasy jest głównem źródłem pracy i przetwórczej zdolności człowieka na ziemi, jest największym ilościowo objektem wymiany dóbr i usług, więc zwiększenie dokładności jego pomiarów chociażby tylko o drobny ułamek w przeliczeniu na olbrzymią skalę jego zastosowań przemysłowych wyrazić się może sumami astronomicznemi. Ale i z czysto naukowego punktu widzenia dokładność pomiarów cieplnych, ze względu na ich ścisły związek z II-iem prawem termodynamiki, nie może być nie doceniana. Więc jeżeli dzieło Świętosławskiego doprowadziło do tak znacznego udoskonalenia pomiarów cieplnych, to musi ono głęboko zainteresować każdego myślącego chemika niezależnie od jego upodobań czysto naukowych czy też technologicznych.

Ebuljometrja dała Świętosławskiemu w ręce nić przewodnią do racjonalnej klasyfikacji wszelkich możliwych do pomyślenia systemów równowagi ciał ciekłych i do szerokiego wykorzystania dla różnych celów teoretycznych i praktycznych zjawisk zeo- i azeotropji. Dziś jeszcze nie wszystko w tych skomplikowanych stosunkach daje się całkowicie wytłómaczyć i przewidzieć. Może właśnie trudność przebijania dróg w tej złożonej i w wielu wypadkach niejasnej dziedzinie stała się przyczyną że rozważania Świętosławskiego w niektórych ustępach, dotyczących naprz heteroazeotropji i heterozeotropji nie są dostatecznie przejrzyste. Między innemi, cytując na str. 40-tej zasadę Wrewskiego, nie podaje Świętosławski, do której fazy ona się odnosi, t. j. czy do ciekłych, czy do parowej i nie wiąże jej z t. zw. prawem przekory którego następstwem przecie ona jest. Również i słuszność tłómaczenia trudności powstawania ujemnych azeotropów trójskładnikowych można by było w pewnej mierze zakwestjonować chociażby uwagą, że mogą istnieć przecie ciała amfoteryczne, których powinowactwa t. zw. dodatkowe mogą mieć oba przeciwne znaki naraz w jednej i tej samej molekule. Zresztą te niliczne usterki, jak i parę drobnych błędów drukarskich[1]) w najmniejszy mstopniu nie zmniejszają ogólnej wartości dzieła i świadczą raczej o zbyt gorącej pracy myśli autora, która chwilami wyprzedza tekst i możności techniczne pisania. Czasami ma się wrażenie takie jak gdyby Świętosławski kierował swe myśli nie do czytelników a do słuchaczy, którzy podobnych usterek wobec sugestywności i żywości wykładu z pewnościąby nie spostrzegli.

Chociaż z tej gorączkowości pisania wynikły tu i ówdzie niejasności to z pewnego punktu widzenia nadała ona książce Świętosławskiego jakieś osobliwe piętno żywości i bezpośredniości wykładu, stanowiące jej niezaprzeczalny urok.

[1]) Str. 3 wiersz 8 od dołu powinno być nie „wody" a „cieczy"; str. 9 pierwszy wiersz pod rysunkiem: opuszczono słowo „temperatur"; wzór (3) na stronicy 30-ej lepiej byłoby napisać: $P = \Sigma p = \sum_{i=1}^{i=m} \frac{n_i}{\Sigma n_i} p_i; i = 1, 2, 3.\, m;$ na str. 59 w końcu drugiego ustępu niejasne jest sformułowanie, dlaczego pomiar ebuljometryczny ciśnienia daje dokładniejszy wynik niż barometryczny; na str. 68 w końcu pierwszego ustępu § 40 powinno być „podobnych badań" — jest „dobnych"; str. 107 w początku drugiego ustępu powinno być „estru", a nie eteru.

Kto kiedyś widział eksperyment, który Świętosławski zademonstrował na swym odczycie w Pol. Tow. Chemicznem, a który polegał na tem, że, gdy wrzący ebuljometr zdjęto ze stołu, na którym stał, i ustawiono na podłodze, to temperatura na jego termometrze odrazu podskoczyła o parę tysiącznych stopnia; kto słyszał, jak Świętosławski opowiadał zgromadzonym te niezliczone perypetje, przez które przechodziły jego dociekania ebuljometryczne, ten niech zajrzy — do *Ebuljometrji* z r. 1935, a przed oczami jego, jak żywe, staną wszystkie te ciekawe i wprost zdumiewające zjawiska, tylko że nie będą one już wrażeniami oderwanemi, a powiążą się w jedyny w swoim rodzaju jasny prawdziwy szczery obraz rozwoju pracy twórczej wodza i inspiratora i całej gromady zdolnych i rozgorączkowanych w ataku na „niewiadome" uczni — pracy, która dała niezaprzeczalne zwycięstwo.

W książce Świętosławskiego widać od początku do końca, jak się ta cała rzecz tworzyła, jakiemi siłami była prowadzona i do czego doprowadziła. Wyczyn badawczy, który ona reprezentuje, jest dla wszystkich zrozumiałym, nigdzie nie zaciemnionym, ani nie przekręconym dorobkiem gromadki ludzi, którzy chętnie, dążąc za myślą swego mistrza, wspólnie z nim stworzyli rzecz nową, oryginalną i niezaprzeczalnie użyteczną.

Gdy się pomyśli o zjawiskach „odwrócenia optycznego", mimowoli przychodzi na myśl P. Walden, gdy ktoś napomknie o steroizomerji oksymów — zaraz przyjdzie na myśl Hantsch, gdy się jest zmuszonym zastosować mikroanalizę — nikt nie może nie powiązać jej z imieniem Pregla. Można śmiało twierdzić, że każdy, kto kiedykolwiek zechce dokonać jakiegoś pomiaru tono- czy ebuljometrycznego, napewno skojarzy w myśli tę operację z nazwiskiem Świętosławskiego, tak dalece wyczerpujący i jasny jest ogrom dokonanej przez niego na tym odcinku pracy. Trudno wprost uwierzyć, żeby z tak niepewnej i nieścisłej metody, jaką kiedyś była pospolita ebuljoskopja, w tak niedługim stosunkowo czasie wyrosła jedna z najdokładniejszych i najbardziej szeroko dających się wyzyskać metoda pomiarowa chemji fizycznej. A jednak to się stało! *Z. Wojnicz Sianożęcki*

Rejestr Dostawców *dla użytku intendentów, kwatermistrzów, szefów wydziałów zakupów i naczelników gospodarczych w instytucjach rządowych, samorządowych i innych publicznych.* Warszawa 1935/36. Nakładem własnym Redakcji (Alberta I 12), str. 644, 16°. Cena 12.— zł.

Materjał podzielono na następujące działy: Budowlany i mineralny — Chemiczno-farmaceutyczny i medyczny — Drzewny — Elektrotechniczny — Górniczo-hutniczy — Maszynowo-metalowo-techniczny — Naftowy — Papierniczy biurowy i drukarski — Dział skór i garbarski — Spożywczy — Węglowy — Włókienniczy — Konfekcyjny. Te 13 działów podzielono na 125 poddziałów. Jest to więc naogół podział ze stanowiska odbiorcy a więc handlowy. Oczywiście chcąc możliwie uniknąć powtarzania tego samego producenta w kilku działach redakcja rejestru musiała natrafić na liczne trudności a co za tem idzie była zmuszona do kompromisów między klasyfikacją handlową a klasyvikacją podług produkcji, domagającą się siłą rzeczy również uwzględnienia. Kompromisy te prowadzą do tego, że niejeden towar wymieniony jest w dziale, w którym go się nie spodziewa np. dętki i guma w dziale maszynowym tamże kamienie młyńskie, pasy ortopedyczne, oprawki do okularów, wulkanizacja, psychometry, spinacze do papieru, stemple. suwaki rachunkowe, bibuła i papiery filtracyjne. Powyższe cytaty nie mają mi służyć do

wytaczania zarzutów wobec redakcji rejestru — zarzuty takie byłyby zbyt łatwe, kto sam próbował sił w dziedzinie klasyfikacji jakiejkolwiek zarzutów takich wytaczać nie będzie. Chciałem w cytatach tych wskazać tylko na trudności z jakiemi przyszło walczyć przy układaniu rejestru. Co mogło skłonić autorów do podziału przedmiotu na powyżej przytoczone działy? chyba chęć dostarczenia odbiorcy, zainteresowanemu w pewnej dziedzinie towarów, przejrzystego spisu dostawców i towarów tej właśnie dziedziny w jednem miejscu. W takim razie jednak minęli się z celem. Spis towarów co dopiero wspomnianego działu maszynowo-metalowo-technicznego obejmjue bowiem 76 stron. Trzebaby więc, aby zamiar ten osiągnąć, o wiele szczegółowszego podziału; w spisie dostawców (1313 firm) jest on przeprowadzony przy pomocy 17 poddziałów. Dział naftowy (31 dostawców, 27 towarów) osiąga oczywiście w pełni postulat przejrzystości. Wydaje się, że byłoby lepiej gdyby autorzy byli się w klasyfikacji podług działów zatrzymali tylko przy spisie dostawców dając natomiast jednolity spis alfabetyczny towarów. Zmiana w przyszłych wydaniach będzie trudna, wymagałaby bowiem przenumerowania wszystkich odsyłaczy, i wielkiej pracy celem uniknięcia czychających tutaj zewsząd omyłek drukarskich i redakcyjnych.

Dział chemiczno-farmaceutyczny i medyczny obejmuje 20 poddziałów, 714 producentów i dostawców 591 towarów, znaleźć można między nimi coprawda i protezy i ortopedyczne aparaty (towar „medyczny"). Są pomiędzy dostawcami i pośrednicy pracujący bez współpracowników i są firmy powtarzające się w kilku poddziałach, jest zastępstwo Kahlbauma, niema zastępstwa Mercka.

Co znaczy dopisane gdzie niegdzie tłustym drukiem słowo „Relacja" trudno dociec, czy że firma znana jest redakcji jedynie z relacji cudzej, czy też, że redakcja służy relacjami o tej firmie?

Ogółem zacytowano 5304 firm (przeważnie producentów a w małem tylko ułamku pośredników) oraz podano 3469 różnych towarów. Jest to wielka praca, której dokonała redakcja rejestru dostawców ku pożytkowi życia gospodarczego kraju. Należy się jej za to wdzięczność i zachęta do dalszego kontynuowania wydawnictwa. *ls.*

Spis imienny

Drukarnia Techniczna, Sp. Akc., Warszawa, Czackiego 3/5, tel.: 614-67 i 277-98.